



PCT

## 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 <b>G03B 21/00</b>	<b>A1</b>	(11) 国際公開番号 <b>WO96/30805</b> (43) 国際公開日 <b>1996年10月3日(03.10.96)</b>
(21) 国際出願番号 <b>PCT/JP96/00794</b> (22) 国際出願日 <b>1996年3月27日(27.03.96)</b> (30) 優先権データ 特願平7/99777 <b>1995年3月30日(30.03.95)</b> <b>JP</b> (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者：および (75) 発明者／出願人 (米国についてのみ) 藤森基行(FUJIMORI, Motoyuki)[JP/JP] 〒392 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP) (74) 代理人 弁理士 鈴木喜三郎, 外(SUZUKI, Kisaburo et al.) 〒163 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 セイコーエプソン株式会社内 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 <b>JP, US.</b> 添付公開書類 <b>国際調査報告書</b>
(54) Title : PROJECTION DISPLAY (54) 発明の名称 投写型表示装置 <div data-bbox="513 1327 1149 1610" data-label="Image"> </div> (57) Abstract <p>The internal space of an optical lens unit (9) of a projection display (1) is kept under a substantial hermetic state by light guides (901, 902) defining its outer peripheral surface, an upper seal plate (981) fitted to its upper portion, a lower seal plate (1150) fitted to its lower portion and a head plate (903) on its front side. An air circulation flow (1180) that circulates in a vertical direction is formed by a circulating fan (15B) disposed between liquid crystal light bulbs (925R, G, B) and the lower seal plate (1150). While this air circulation flow (1180) runs along the lower surface of the upper seal plate (951), it emits its heat to external air introduced to the upper surface of the upper seal plate (991). While the air circulation flow (1180) runs through air flow passages (1160, 1170) passing through heat radiation portions (5R, 5L) formed in a front case through a vent hole of the head plate (903), it emits its heat to the outside. Each internal portion can be efficiently cooled by sufficiently cooled air circulation flow (1180). Dust, etc., does not enter from outside because it is the circulating flow.</p>		

(57) 要約

投写型表示装置(1)1の光学レンズユニット(9)は、その外周面を規定しているライトガイド(901、902)と、その上側に取り付けた上封止板(991)と、その下側に取り付けた下封止板(1150)と、その前側のヘッド板(903)とによって、その内部空間が実質的に気密状態にある。この内部空間には、液晶ライトバルブ(925R、G、B)と下封止板(1150)の間に配置した循環用ファン(15B)によって、上下に循環する空気循環流(1180)が形成される。この空気循環流(1180)は、上封止板(991)の下面に沿って流れる間に、その上面に導入される外気の側に放熱し、また、ヘッド板(903)の通気孔を通してフロントケースに形成した放熱部(5R、5L)を経由する空気通路(1160、1170)を通る間に、外部に放熱する。十分に冷却された空気循環流(1180)によって、内部の各部分が効率良く冷却される。また、循環流であるので外部から塵等が侵入することがない。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PT	ポルトガル
AM	アルメニア	DK	デンマーク	LC	セントルシア	PR	プエルトリコ
AT	オーストリア	EE	エストニア	LR	レソト	RU	ロシア
AZ	アゼルバイジャン	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SD	スーダン
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SE	スウェーデン
BB	バハマ	GB	グレートブリテン及び北アイルランド連合王国	LV	ラトヴィア	SI	スロベニア
BE	ベルギー	GE	ジョージア	MC	モナコ	SK	スロバキア
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MK	マケドニア共和国	TD	チャド
CA	カナダ	IE	アイルランド	ML	マリ	TG	トーゴ
CF	中央アフリカ共和国	IL	イスラエル	MN	モンゴル	TJ	タジキスタン
CG	コンゴ	IS	アイスランド	MR	モロッコ	TM	トルクメニスタン
CH	スイス	IT	イタリア	MW	マラウイ	TR	トルコ
CI	コート・ジボワール	JP	日本	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CN	中国	KE	ケニア	NE	ニジェール	UG	ウガンダ
CU	キューバ	KR	大韓民国	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン
		KZ	カザフスタン	NO	ノルウェー	VN	ベトナム
				NZ	ニュージーランド		

## 明 細 書

## 投 写 型 表 示 装 置

## 技術分野

本発明は、光源からの白色光束を、赤、青、緑の3色光束に分解し、これらの各色光束を液晶パネルから構成されるライトバルブを通して映像情報に対応させて変調し、変調した後の各色の変調光束を再合成して、投写レンズを介してスクリーン上に拡大投写する投写型表示装置に関するものである。さらに詳しくは、本発明は、このような投写型表示装置の発熱部分を効率良く冷却するための冷却機構に関するものである。

## 背景技術

投写型表示装置は、基本的には、光源ランプユニットと、ここから出射された白色光束を映像情報に対応したカラー画像を合成できるように光学的に処理する光学レンズユニットと、ここで合成された光束をスクリーン上に投写する投写レンズユニットと、電源ユニットと、制御回路等が搭載された回路基板群を備えている。

投写レンズユニットを除きこれらの各部分は装置外装ケース内に配置されている。投写レンズユニットは、一般には装置の前面から突出した状態で取付けられている。外装ケースの表面には、電源スイッチ等の操作部材、リモートコントロール用の受光窓、外部との信号の授受を行う入出力端子群等が配置されている。

この種の投写型表示装置では、内部の発熱源である光源ランプユニット、電源ユニット等を冷却するための冷却機構が組み込まれている。一般的には、外装ケースの吸気口から吸気ファンを用いて外

気を導入し、内部の発熱源の部分を経由させて外気を流してそれらの冷却を行う。内部に導入された外気は、各部分を冷却した後は、排気ファンによって外装ケースに開けた排気口から再び外部に排出される。

発熱源としては、光学レンズユニットを構成している各光学素子も含まれる。特に、液晶ライトバルブ、偏光板等は、通過光の一部を吸収するので、過熱状態にならないように十分に冷却する必要がある。したがって、装置内部に導入した外気の一部を、光学レンズユニットの発熱部分に流して、これらの部分の冷却も行なっている。

しかしながら、外部から空気を導入した場合には、塵等と一緒に装置内部に侵入するおそれがある。勿論、吸気口にはエアフィルタ等を配置して塵を捕捉して吸気を濾過してはいるが、それでも細かな塵等が装置内部に侵入する場合がある。塵等が装置内部に外気と共に入り、光学レンズユニット内の光学素子の表面を通過すると、それらが光学素子の表面に付着するおそれがある。塵が付着すると、それが原因となって拡大投写した塵が映ったり、塵のついている部分の映像にぼけ等が発生し、著しく画質を低下させてしまう。したがって、光学レンズユニット内の各光学素子の冷却は、塵等が侵入しない状態で行なう必要がある。

しかし、従来においては、防塵機能を備え、しかも光学レンズユニット内の各光学素子を効率良く冷却できる機構は提案されていない。

#### 発明の開示

本発明の課題は、塵等を侵入させることなく光学レンズユニット内の各部分を効率良く冷却することの可能な冷却機構を備えた投写

型表示装置を提案することにある。

上記の課題を解決するために、本発明は、光源ランプユニットと、ここから出射された白色光束を光学的に処理して画像情報に対応した光学像を形成する光学レンズユニットと、ここで形成された光学像をスクリーン上に拡大投写する投写レンズユニットとを有する投写型表示装置において、前記光学レンズユニットの外周面を規定しているライトガイド、前記光学レンズユニットの上面、下面および前面にそれぞれ取り付けた上封止板、下封止板およびヘッド板等を用いて、光学レンズユニットの内部の少なくとも一部を、実質的に気密状態の内部空間となるように区画し、この中に、例えば上下方向に循環する循環空気流を形成するための循環用ファンを配置し、当該循環空気流によって、内部空間内に位置している光学素子を冷却するようにしている。

本発明においては、光学レンズユニットの内部のうち、液晶ライトバルブ等の発熱源が配置されている部分が実質的に気密状態に区画される。この内部空間の中で、強制的に循環空気流が形成され、この空気流によって各部分が冷却される。したがって、従来のように外部から導入した空気を用いて冷却する場合とは異なり、実質的に塵等が外部から侵入しない状態で冷却が行なわれる。よって、塵等がライトバルブ等の光学素子の表面に付着することは無い。

一般的には、光学レンズユニットを構成している各光学素子のうち、液晶ライトバルブが最も大きな発熱源となる。したがって、この部分の下側に、循環用ファンを配置して、空気循環流を直接に液晶ライトバルブに吹きつけると、効率の良い冷却を実現することができる。

ここで、更に、外気を導入するための外気導入手段と、導入された外気を気密状態の内部空間を区画している部材の外周面に沿って

流す吸気通路とを配置し、前記光学レンズユニットの内部空間に形成される循環空気流と、吸気通路を流れる外気との間で熱交換を行うようにすることが好ましい。例えば、上封止板の上面に沿って吸気通路を形成し、この上封止板を介して循環空気流と外気との間で熱交換を行い、循環空気流を冷却すればよい。

また、前記光学レンズユニットの内部空間に形成される循環空気流の少なくとも一部分を、外面が外部に露出している空気通路を介して循環させることにより、当該空気流と外気との間で熱交換可能とすることが好ましい。このような空気通路における外面が外部に露出している部分には、放熱効率を高めるために放熱フィンを多数しておくことが好ましい。

このように本発明では、内部を循環する空気流は、上封止板等のような光学レンズユニットの外周面を規定している部分の外面に沿って流れる外気との間で熱交換が行われて熱が放出される。あるいは、循環空気流を、外面が外部に露出している空気通路を流すことにより、ここを介して外部に熱が放出される。したがって、循環空気流からの放熱が効率良く行なわれる。この結果、循環空気流によって、光学レンズユニット内部が効率良く冷却される。

なお、均一照明光学素子であるインテグレートレンズを用いれば、液晶ライトバルブ等の発熱量を抑制できる。したがって、冷却を一層効率良く行なうことが可能になる。

本発明の一つの実施形態においては、光学レンズユニットに含まれている少なくとも一部の光学素子を実質的に気密状態となるように囲っている防塵ボックスによって上記のような内部空間を形成している。この場合においても、防塵ボックスに収納される光学素子は、発熱量の多い液晶ライトバルブ等である。

光学レンズユニットの内部において、防塵ボックスを用いて密閉

空間を形成した場合には、防塵ボックスの側壁に開口を形成して、その内部に配置されている液晶ライトバルブへ向かう光束を通過させる必要がある。この開口に、防塵ボックスの内側から偏光板を貼り付ければ、防塵ボックスの内部を気密状態に保持できる。

また、防塵ボックス内に形成される循環空気流を、液晶ライトバルブ等の表面に沿って流すことが好ましい。さらに、防塵ボックスの直上に外気を導入するための外気導入手段を配置し、当該外気導入手段によって導入された外気を、前記防塵ボックスの外周面に沿って流す吸気通路を形成すれば、防塵ボックス内に形成される循環空気流と、前記吸気通路を流れる外気との間で熱交換が行なわれ、防塵ボックス内が効率良く冷却される。さらにまた、循環用ファンから吹きだされた空気を当該循環用ファンに戻すための空気還流用ダクトを配置して、当該空気還流用ダクトの外周面を放熱面とすれば、より一層効率良く防塵ボックス内を冷却できる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例である投写型表示装置の外観形状を示す図であり、(a)はその前方側から見た斜視図、(b)は後ろ側から見た斜視図、(c)は裏面図である。

第2図は、第1図の装置の内部に配置されている各部品の配置を示す図であり、(a)はそれら平面的な位置関係を示す説明図、(b)はそれらの上下方向の位置関係を示す説明図である。

第3図は光学レンズユニットと投写レンズユニットの部分を取り出して示す図であり、(a)はその概略平面構成図、(b)はその概略断面構成図である。

第4図はヘッド板、プリズムユニットおよび投写レンズユニットを取り出して示す図であり、(a)はその概略平面図、(b)はそ

の概略断面図である。

第 5 図はヘッド板、投写レンズユニットおよび外装ケースの固定方法を示す側面図である。

第 6 図は第 1 図の装置に組み込まれている光学系の概略構成図である。

第 7 図は光源ランプユニットの構成を示す概略断面構成図である。

第 8 図は冷却空気流の平面的な流れを示す説明図である。

第 9 図は冷却空気流の上下方向の流れを示す説明図である。

第 10 図は冷却空気流の上下方向の流れを示す説明図である。

第 11 図は防塵ボックスを用いた冷却機構の平面的な構成を示す概略構成図である。

第 12 図は防塵ボックスを用いた冷却機構の断面構成を示す概略構成図である。

第 13 図は第 12 図の m-m 線で切断した部分の断面構成を示す概略構成図である。

第 14 図は第 12 図の n-n 線で切断した部分の断面構成を示す概略構成図である。

第 15 図、第 16 図および第 17 図は、それぞれ、第 1 図の装置における基板の取付け位置を示すための説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に、図面を参照して本発明の一実施の投写型表示装置を説明する。

(全体構成)

第 1 図には本例の投写型表示装置の外観を示してある。投写型表示装置 1 は全体として偏平な直方体形状をしており、外装ケース 2



によって覆われている。外装ケース 2 は、基本的には、アッパーケース 3 と、ロアーケース 4 と、装置前面を規定しているフロントケース 5 から構成されている。フロントケース 5 の中央からは投写レンズユニット 6 の先端側の部分が突出している。

第 2 図には、投写型表示装置 1 に内蔵されている構成部分の配置関係を示してある。外装ケース 2 の内部において、その後端側には電源ユニット 7 が配置されている。これよりも装置前側に隣接した位置には、光源ランプユニット 8 および光学レンズユニット 9 が配置されている。光学レンズユニット 9 の前側の中央には、投写レンズユニット 6 の基端側が位置している。

一方、光学レンズユニット 9 の一方の側には、装置前後方向に向けて入出力インタフェース回路が搭載されたインタフェース基板 11 が配置され、これに平行に、ビデオ信号処理回路が搭載されたビデオ基板 12 が配置されている。さらに、光源ランプユニット 8、光学レンズユニット 9 の上側には、装置駆動制御用の制御基板 13 が配置されている。装置前端側の左右の角には、それぞれスピーカ 14 R、14 L が配置されている。

光学レンズユニット 9 の上面側の中央には冷却用の吸気ファン 15 A が配置され、光学レンズユニット 9 の底面側の中央には冷却用の空気循環流形成用の循環用ファン 15 B が配置されている。また、光源ランプユニット 8 の裏面側である装置側面には排気ファン 16 が配置されている。そして、電源ユニット 7 における基板 11、12 の端に面する位置には、吸気ファン 15 A からの冷却用空気流を電源ユニット 7 内に吸引するための補助冷却ファン 17 が配置されている。

更に、電源ユニット 7 の直上には、その装置左側の位置に、フロッピーディスク駆動ユニット (FDD) 18 が配置されている。

(外装ケースの構造)

第1図に示すように、外装ケース2のアップパーケース3は、長方形の天壁3aと、その前側を除く三方の辺からはば垂直に下方に延びている左右の側壁3b、3cおよび後壁3dから形成されている。同様に、ロアーケース4は、長方形の底壁4aと、その前側を除く三方の辺からはば垂直に起立している左右の側壁4b、4cおよび後壁4dから形成されている。フロントケース5は、中央部分が僅かに前方に凸状態に湾曲しており、この部分には環状リム5aが周囲に形成された円形の開口5bが開いており、ここを通過して、投写レンズユニット6の前端側の部分が装置前方側に延びている。アップパーケース3とロアーケース4とは、左右の側壁におけるそれぞれ2箇所的位置で、固定ねじ21a、21bおよび22a、22bにより相互に連結されている。フロントケース5は、上下からアップパーケース3およびロアーケース4によって挟まれた状態で保持されている。

アップパーケース3の天壁3aには、その中央の前方側の位置に、エアーフィルタカバー23が取付けられている。このカバー23には多数の通気孔が形成されており、この内側には、ここを介して外部から塵等が侵入することの無いように、エアーフィルタ24が取付けられている(第2図(b)参照)。この裏面側に、上記の吸気ファン15Aが位置している。天壁3aの前方側の左右の端には、内蔵スピーカー14R、14Lに対応した位置に多数の連通孔25R、25Lが形成されている。また、天壁3aの左側の端の部分には、操作スイッチ蓋26が取付けられている。この操作スイッチ蓋26はその一方の端を中心として開閉できるようになっている。この蓋26を開くと、その内部に配列された多数の操作スイッチ(図示せず)が露出する。

ローケース 4 の底壁 4 a には、内蔵されている光源ランプユニット 8 に対応する位置にランプ交換蓋 2 7 が取付けられている。この交換蓋 2 7 は下壁 4 a にねじ止めされており、ねじを緩めて蓋 2 7 を取り外せば内蔵の光源ランプユニット 8 を交換できる。

底壁 4 a の前端の左右の角には、高さ調整用フット 3 1 R、3 1 L が配置されている。これらのフット 3 1 R、3 1 L は、それらを回すことにより高さを微調整できる。また、フロントケース 5 の両端の下側部分に突出している高さ調整ボタン 3 2 R、3 2 L (図にはボタン 3 2 L のみを示す。) を操作することにより、これらのフット 3 1 R、3 1 L の高さを大まかに調整(粗調整)できる。

底壁 4 a の後端側の中央には突起 3 3 が形成されており、この突起 3 3 と、上記の 2 個のフット 3 1 とにより装置 1 は 3 点支持された状態でテーブル等の上に設置される。なお、設置面に凹凸がある場合等に装置ががたつくことの無いように、底壁の後端側の両端にも補助突起 3 4 R、3 4 L が形成されている。

一方、装置前面を規定しているフロントケース 5 の右側の上端位置と、装置後面の上半部分を規定しているアップパーケース 3 の後壁 3 d の中央位置には、それぞれ、受光窓 3 5 F、3 5 R が配置されている。これらの受光窓はリモートコントローラからの制御光を受けるためのものである。装置の前側および後側の双方に受光窓を形成してあるので、装置の前側および後ろの側のいずれの側からでも遠隔操作を行うことができ、便利である。また、フロントケース 5 においてその中央の投写レンズユニット 6 の左右の位置には、放熱フィンが多数露出している放熱部 5 R、5 L が上下方向に形成されている。これらの放熱部は、後述するように、光学レンズユニット内を循環する空気流から熱を外部に放出するためのものである。

装置後面の下半部分を規定しているローケース 4 の後壁 4 d に

は、その左端の部位に、外部電力供給用のＡＣインレット３６および主電源スイッチ３７が配置されている。

第１図（ａ）に示すように、装置の左側の側面には携帯用ハンドル３８が取付けられている。このハンドル３８の２つの基端部分３８ａ、３８ｂは、アッパーケース３およびロアーケース４の側壁３ｂ、４ｂの合わせ面の部分に回転可能に取付けられている。アッパーケース側の側壁３ｂには、ハンドル収納用の凹部３ｅが形成されており、ここにハンドル３８を収納できるようになっている。また、側壁３ｂの上端部分には、装置の動作状態を表示するためのＬＥＤ表示部３９が配置されている。ロアーケース側の左側の側壁４ｂには、下端を中心として開閉可能な入出力用端子蓋４１が取付けられている。これを開けると、内部に配置されている多数の入出力端子（図示せず）が露出する。

さらに、この装置左側のアッパーケース側壁３ｂには、その後側の天壁３ａ寄りの位置に、水平な状態で、フロッピーディスクの挿入口１８ａが開口している。この挿入口１８ａの右上にはイジェクトボタン１８ｂが配置されている。

装置の反対側、すなわち、右側の側面を規定しているアッパーケースおよびロアーケースの側壁３ｃ、４ｃには、これらの双方に渡る状態で、排気孔４３が形成されている。この排気孔４３の裏面側にはエアーフィルタを介して冷却用の排気ファン１６が位置している。

（光源ランプユニット）

第２図（ａ）および第７図を参照して、光源ランプユニット８について説明する。光源ランプユニット８は、光源ランプ８０１と、これを内蔵しているほぼ直方体形状のランプハウジング８０２から構成されている。ランプハウジング８０２は、インナーハウジング

803とアウターハウジング804の二重構造となっている。光源ランプ801は、ハロゲンランプ等のランプ本体805と、リフレクタ806から構成されており、ランプ本体805からの光を光軸1aに沿って光学レンズユニット9の側に向けて出射する。

アウターハウジング804は、光軸1a方向の前面が開口となっており、ここには紫外線フィルタ809が取付けられている。光軸1a方向の裏面には、冷却空気の通過用のスリット群807が多数形成されている。インナーハウジング803は、光源ランプ801の前面に取付けられており、出射光の通過部分は開口となっており、外周部分には、冷却空気の通過孔808が多数形成されている。本例では、このインナーハウジング803と光源ランプ801が一体に形成されている。ランプ交換は、これらを一体のままで、着脱するように構成されている。

(光学レンズユニット)

第3図(a)に示すように、光学レンズユニット9は、その色合成手段を構成しているプリズムユニット910以外の光学素子が上下のライトガイド901、902の間に上下から挟まれて保持された構成となっている。上ライトガイド901、下ライトガイド902は、それぞれ、アッパーケース3およびロアーケース4の側に固定ねじにより固定されている。また、プリズムユニット910の側に同じく固定ねじによって固定されている。

プリズムユニット910は、ダイキャスト板である厚手のヘッド板903の裏面側に固定ねじによって固定されている。このヘッド板903の前面には、投写レンズユニット6の基端側が同じく固定ねじによって固定されている。したがって、本例では、ヘッド板903を挟み、プリズムユニット910と投写レンズユニット6とが一体となるように固定された構造となっている。このように剛性の高

いヘッド板 9 0 3 を挟み、双方のユニットが一体化されている。したがって、衝撃等が投写レンズユニット 6 の側に作用しても、これらの双方のユニットの間に光軸ずれが発生することが殆どない。

(光学系)

第 6 図には投写型表示装置 1 の光学系のみを示してある。光学系は、上記の光源ランプ 8 0 5 と、均一照明光学素子であるインテグレートレンズ 9 2 1、9 2 2 と、インテグレートレンズ 9 2 2 に隣接して配置される偏光変換素子から構成される照明光学系 9 2 3 と、この照明光学系 9 2 3 から出射される白色光束 W を、赤、緑、青の各色光束 R、G、B に分離する色分離光学系 9 2 4 と、各色光束を変調するライトバルブとしての 3 枚の液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B と、変調された色光束を再合成する色合成光学系としてプリズムユニット 9 1 0 と、合成された光束をスクリーン上に拡大投写する投写レンズユニット 6 から構成される。また、色分離光学系 9 2 4 によって分離された各色光束のうち、青色光束 B を対応する液晶バルブ 9 2 5 B に導く導光系 9 2 7 を有している。

光源ランプ 8 0 5 としては、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等を用いることができる。均一照明光学系 9 2 3 は、反射ミラー 9 3 1 を備えており、照明光学系からの出射光の中心光軸 1 a を装置前方向に向けて直角に折り曲げるようにしている。このミラー 9 3 1 を挟み、インテグレートレンズ 9 2 1、9 2 2 が前後に直交する状態に配置されている。

色分離光学系 9 2 4 は、青緑反射ダイクロックミラー 9 4 1 と、緑反射ダイクロイックミラー 9 4 2 と、反射ミラー 9 4 3 から構成される。白色光束 W は、まず、青緑反射ダイクロイックミラー 9 4 1 において、そこに含まれている青色光束 B および緑色光束 G が直

角に反射されて、緑反射ダイクロイックミラー 9 4 2 の側に向かう。赤色光束 R はこのミラー 9 4 1 を通過して、後方の反射ミラー 9 4 3 で直角に反射されて、赤色光束の出射部 9 4 4 からプリズムユニット 9 1 0 の側に出射される。

ミラー 9 4 1 で反射された青および緑の光束 B、G のうち、緑色光束 G は、緑反射ダイクロイックミラー 9 4 2 で直角に反射されて、緑色光束の出射部 9 4 5 から色合成光学系の側に出射される。他方の青色光束 B は、ミラー 9 4 2 を通過して、青色光束の出射部 9 4 6 から導光系の側に出射される。本例では、均一照明光学素子の白色光束の出射部から、色分離光学系 9 2 4 における各色光束の出射部 9 4 4、9 4 5、9 4 6 までの距離が全て等しくなるように設定されている。

色分離光学系 9 2 4 の各色光束の出射部 9 4 4、9 4 5、9 4 6 の出射側には、それぞれ集光レンズ 9 5 1、9 5 2、9 5 3 が配置されている。したがって、各出射部から出射した各色光束は、これらの集光レンズ 9 5 1、9 5 2、9 5 3 に入射して平行光束とされる。

平行光束とされた各色光束 R、G、B のうち、赤色および緑色の光束 R、G は、偏光板 9 8 1、9 8 2 を介して偏光方向が揃えられて液晶ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G に入射して変調され、各色光に対応した映像情報が付加される。すなわち、これらのライトバルブは、不図示の駆動手段によって映像情報に応じてスイッチング制御されて、これにより、ここを通過する各色光の変調が行われる。このような駆動手段は公知の手段をそのまま使用することができる。一方、青色光束 B は、導光系 9 2 7 および偏光板 9 8 3 を介して対応する液晶ライトバルブ 9 2 5 B に導かれて、ここにおいて、同様に映像情報に応じて変調が施される。本例のライトバルブは、

例えば、ポリシリコン T F T をスイッチング素子として用いたものを使用できる。

導光系 9 2 7 は、入射側反射ミラー 9 7 1 と、出射側反射ミラー 9 7 2 と、これらの間に配置した中間レンズ 9 7 3 と、液晶パネル 9 2 5 B の手前側に配置した集光レンズ 9 5 3 から構成される。各色光束の光路長、すなわち、光源ランプ 8 0 5 から各液晶パネルまでの距離は緑色光束 B が最も長くなり、したがって、この光束の光量損失が最も多くなる。しかし、導光系 9 2 7 を介在させることにより、光量損失を抑制できる。よって、各色光束の光路長を実質的に等価にすることができる。

次に、各液晶パネル 9 2 5 R、G、B を通って変調された各色光束は色合成光学系に入射され、ここで再合成される。本例では、前述のようにダイクロックプリズムからなるプリズムユニット 9 1 0 を用いて色合成光学系を構成している。ここで再合成されたカラー映像は、投写レンズユニット 6 を介して、所定の位置にあるスクリーン上に拡大投写される。

ここで、上記の構成に加えて、1/2 波長板を、各色の光束の経路に配置して、各色の光束を S 偏光に揃えることが好ましい。S 偏光のみを利用できるようにすると、P 偏光および S 偏光が混在しているランダム偏光をそのまま利用する場合に比べて、ダイクロックミラーでの色分離性が改善される。また、導光系 9 2 7 はミラーを用いて光束を反射しているが、S 偏光は P 偏光に比べて反射率が良いので、光量損失等を抑制できるという利点も得られる。

(電源ユニット)

第 2 図に示すように、電源ユニット 7 は、金属製のシールドケース 7 0 1 の内部に各構成素子が配置され、このユニットで発生する電氣的、磁氣的ノイズが外部に漏れることを防止している。シールド



ドケース 701 は、装置の外装ケース 2 の左右の側壁に渡る大きさであり、左端の部分は、装置前方側に向けて一定の幅で突出した平面形状をしている。すなわち、この突出部分 702 の前方には、光学系ブロック 9 の均一照明系の反射ミラー 931 が装置前後方向に対して 45 度の角度で配置されている。この裏面側の空間はとにかくデッドスペースになり易い。本例では、この空間 703 を有効利用するために、シールドケース 701 をこの空間 703 の側に突出させて突出部分 702 を形成し、電源ユニットの構成部品の配置空間を確保している。

電源ユニット 7 のシールドケース 701 は、矩形の中空断面をしており、その剛性は他の部分に比べて一般的に高い。このケース 701 の底面側は、複数本の固定ねじによって、ローケース 4 の底部 4a に固定されている。また、その上面側は、同じく複数本の固定ねじによって、アッパーケース 3 の上壁 3a に固定されている。このように、装置後端側において、アッパーケース 3 およびローケース 4 を、剛性の高いシールドケース 701 に固定してあるので、装置後端部分の外装ケースは、一体性が高く、また剛性も高くなっている。

電源ユニット 7 は、装置内に配置されている他の部品に比べて重い。装置内において重い部分は、電源ユニット 7 の他に、ヘッド板 903 の前後に固定したプリズムユニット 910 および投写レンズユニット 6 である。本例では、第 2 図から良く分かるように、電源ユニット 7 を装置後端において横長の状態に配置してある。また、電源ユニット 7 の各構成素子の配置を適切に設定することにより、その重心が、装置の幅方向の中央に位置するように調整してある。これに対して、装置前端側においては、その中央にプリズムユニット 910 と投写レンズユニット 6 が配置されている。

したがって、本例においては、装置の重心位置が、ほぼ装置の幅方向および前後方向の中心に位置する。この結果、携帯用ハンドル 38 を引出して、第 25 図に示すように装置左側が上に向けた姿勢で装置を持ち運んでいる際に、誤って装置を落下させても、装置は、その中心が前後左右の中央に位置しているので、その姿勢のまま落下することになる。

装置の重心位置が前後あるいは左右に片寄った位置にあると、装置は重心の側に倒れながら落下する。このように落下すると、装置の外装ケースの角の部分が床面等に最初に衝突するので、局部に過大な衝撃力が作用して、その部分が破損するおそれが極めて高い。しかしながら、本例では、装置はそのまま前後、左右に倒れることなく落下するので、下側の装置右側面が全体としてほぼ同時に床面等に衝突し、局部的な破損が発生するおそれが極めて低いという利点がある。

さらに、電源ユニット 7 は従来においては、その底面あるいは上面の側を外装ケース 2 の側に固定しているのみである。しかし、本例では、第 2 図 (b) から分かるように、電源ユニット 7 の装置上下方向における重心位置に対応する高さ位置の所でも、固定ねじ 704 によって、外装ケース 2 の側に固定されている。本例では、ローケース 4 の後壁 4d に固定されている。この結果、装置に前後方向の振動が加わった場合に、電源ユニット 7 の前後の揺れを効果的に防止できる。

一方、本例の電源ユニット 7 では、ここから各駆動部分への電力供給路等を可能な限り短くすることにより、ノイズ発生源であるリード線を可能な限り短くし、これによりノイズの発生を抑制している。まず、AC インレット 36 および主電源スイッチ 37 は、電源ユニット 7 のシールドケース 701 の後側面に対して直接固定され

ている。したがって、これらの各部分から電源ユニット 7 まで引き回されるリード線を省略できる。

また、装置裏面に取り付けたランプ交換蓋 2-7 の開閉に連動するインターロックスイッチ 710 も電源ユニット 7 のシールドケース 701 の前側面に一体的に取り付けてある。すなわち、第 2 図に示すように、インターロックスイッチ 710 は、シールドケース突出部分 702 の装置右側に僅かに離れた部分に取付けられている。このスイッチ 710 の動作部分 711 は下方に向いている。この動作部分 711 は、交換蓋 2-7 の上面から垂直に延びる作動突起 271 によって常に上方に押し上げられている。この状態で、インターロックスイッチ 710 はオン状態にある。これに対して、交換蓋 2-7 を外した状態では、スイッチ 710 の動作部分が下方に移動して、スイッチはオフ状態に切り換わる。このように、従来においては電源ユニット 7 から離れた位置にあったスイッチ 710 を電源ユニットのシールドケース 701 の側面に固定して、そこまでのリード線を短くしてある。

さらには、本例の電源ユニット 7 においては、装置前側に隣接配置されているランプユニット 8 の駆動回路であるバラスト回路部分 720 を、ランプユニット 8 と同一の側に配置してあり、ここからランプユニット 8 までのリード線を極力短くしてある。

このように、本例では、電源ユニット 7 から引き出されて各駆動部分に到る電力供給路を極力短くしてある。したがって、従来に比べて、ノイズ源が少なく、ノイズの発生量を少なくできる。

(FD 駆動ユニット)

本例では、上記のように、装置内において耐衝撃性、耐落下強度を改善した状態で取付けられている電源ユニット 7 の上面に、FD 駆動ユニット 18 が固定ねじ等によって固定されている。投写型表

示装置において、その内部構成部分のうち、光学系の部分はシールドケース等によって強固に覆われている訳ではない。このため、このような光学系の部分にFD駆動ユニット18を取り付けるには、別途、取付け用の補強部材等を配置する必要がある。しかし、電源ユニット7、光源ランプユニット8は、上記のようにケースによって覆われており、その上面には一般に平坦部分が形成されている。本例では、この平坦な部分に、FD駆動ユニット18を固定してある。このため、FD駆動ユニット18を固定するための別部材、補強部材等を必要とすることなく、当該ユニット18を設置できる。

また、FD駆動ユニット18を、これらの電源ユニット7および光源ランプユニット8の上面に取り付けた場合には、これらのシールドケースを電氣的グラウンントとしてそのまま利用できるという利点もある。

さらに、本例では、FD駆動ユニット18を、電源ユニット7の上面における左側の側面に寄せた位置に配置してある。この理由は、当該ユニット18のFD挿入口18aを、装置外装ケースの左側の側壁3bに位置させるためである。この左側の側壁3bには、その天壁側の部分には操作スイッチ群が配置されていると共に、その底壁側の部分には、外部機器との入出力を取るための入出力部が配置されている。したがって、この位置にFD挿入口18aを配置すれば、FDの挿入、排出操作も含めて、装置1に対する各種の操作の全てを、装置の左側の側面3bにおいて行うことができるので、便利となる。

#### (基板の配置)

第15図、第16図および第17図を参照して、インタフェース基板11、ビデオ基板12および制御基板13、並びに、FD駆動

ユニット 18 の駆動制御回路が搭載されている駆動用基板 19 の配置を説明する。

まず、第 15 図に示すように、制御基板 13 はアップパーケース 3 の上壁 3 a の下側位置においてこれと平行に配置され、外周縁の複数の箇所が、固定ねじにより、アップパーケース 3 の側に固定されている。この基板 13 は、光学系ブロック 9 および光源ランプユニット 8 の上面を覆う形状をしている。また、プリズムユニット 910 の直上部分は矩形に切りかかれた形状となっている。この基板 13 の装置左側の端部には、装置天面の左側の端に配列されている操作スイッチ群 26 a に対応する接点が配列されている。

第 17 図から分かるように、インタフェース基板 11 はロアーケース 4 の底壁 4 a よりも僅かに高い位置において平行に配置されている。また、ビデオ基板 12 は、このインタフェース基板 11 の表面側から装置上下方向に起立した姿勢で、装置左側の側壁に平行に配置されている。これらの 2 枚の基板 11、12 は、ロアーケース 4 の底壁 4 a に固定した基板固定金具 111 によって支持されている。また、基板固定金具 111 の上端にはシールド板 112 が取付けられており、このシールド板 112 の上端側は、ビデオ基板 12 の上端まで延びている。したがって、これらの 2 枚の基板 11、12、シールド板 112 および基板固定金具 111 によって、これらの間にシールド空間が区画形成されている。したがって、これらの間に配置されている電気素子、電子素子から発生したノイズが外部に漏れることが防止される。

一方、駆動用基板 19 は、FD 駆動ユニット 18 に対して装置右側に隣接した位置に配置されている。この駆動用基板 19 は、天壁 3 a の裏面側においてこれに平行に配置されていると共に、その前側部分 19 a は、制御基板 13 の後端部分 13 a の上側に部分的に

重なった状態となっている。

ここで、各基板間の電氣的接続は次のようになっている。まず、インタフェース基板 1 1 の表面には、ビデオ基板 1 2 の側とのコネクタ 1 1 3 が配置されている。ビデオ基板 1 2 の下端側の表面には、このコネクタ 1 1 3 に差し込み接続可能なコネクタ 1 1 4 が配置されている。同様に、ビデオ基板 1 2 の上端側の表面には制御基板 1 3 の側とのコネクタ 1 1 5 が配置されている。制御基板 1 3 の裏面には、このコネクタ 1 1 5 に差し込み接続可能なコネクタ 1 1 6 が配置されている。したがって、第 1 7 図に示すように、各基板 1 1、1 2、1 3 を配置した状態においては、相互の対応するコネクタ同士が接続した状態になる。

また、制御基板 1 3 の後端部分 1 3 a と、この上に重なった状態に配置されている駆動用基板の前側部分 1 9 a との間も、相互に差し込み可能なコネクタ 1 1 7 を介して、電氣的に相互に接続されている。

このように、本例では、各基板間の接続がリード線等を引き回すことなく形成されている。したがって、ノイズ発生源が少なく、ノイズの発生を抑制することができる。

さらに、本例では、第 1 5 図から分かるように、制御基板 1 3 の外周縁の角の部分、固定ねじを用いて、外装ケース 2 の側、すなわち接地側に固定してある。このような角の部分は、ノイズ発生が起り易い部分である。しかし、本例のようにこのような部分を接地すれば、ノイズの発生を抑制できる。

(ヘッド板の部分の構造)

主として第 4 図および第 5 図を参照して、ヘッド板 9 0 3 の形状を説明する。ヘッド板 9 0 3 は、装置の幅方向に向けて垂直な姿勢で延びる垂直壁 9 1 と、この垂直壁 9 1 の下端から水平に延びる底

壁 9 2 から基本的に構成されている。垂直壁 9 1 は、第 5 図に示すように、表面に縦横に補強リブ 9 1 a が多数本形成された面外剛性の高い壁である。その中央部分には、プリズムユニット 9 1 0 からの出射光を通過させる矩形の開口 9 1 b が形成されている。また、垂直壁 9 1 には、プリズムユニット固定ねじのねじ孔 9 1 c が形成されていると共に、投写レンズユニット 6 の基端側を固定するためのねじ孔 9 1 d が形成されている。第 4 図から分かるように、垂直壁 9 1 の前面側の表面には投写レンズユニット 6 の基端側が固定され、その後面側の表面にはプリズムユニット 9 1 0 固定される。

このように、剛性の高い垂直壁 9 1 を挟み、位置合わせした状態で、プリズムユニット 9 1 0 および投写レンズユニット 6 が固定されている。よって、これらのユニットの一体性が高く、衝撃力等が作用しても、相互の位置ずれが発生するおそれは極めて少ない。

ヘッド板 9 0 3 の底壁 9 2 の裏面には、循環用ファン 1 5 B が取付けられている。この底壁 9 2 には、冷却用空気を流通させるための連通孔（図示せず）が形成されている。

ここで、第 2 図（b）および第 4 図（a）から分かるように、ヘッド板 9 0 3 の垂直壁 9 1 の上端および下端には、それぞれ、アッパーケース 3 およびロアーケース 4 への取付け部 9 1 e、9 1 f が形成されている。これらの部分が固定ねじによって、それぞれアッパーケース 3 およびロアーケース 4 の側に固定されている。

このように、アッパーケース 3 およびロアーケース 4 は、その後端側の部分が電源ユニット 7 に固定され、前端側の部分がヘッド板 9 0 3 に固定されている。前後において剛性の高い部分に固定されているので、アッパーケース 3 およびロアーケース 4 は、それらの一体性および剛性が高い。よって、耐衝撃性が改善され、落下等により破損が起きることが少ない。

### (冷却機構)

次に、第 7 図、第 8 図、第 9 図および第 10 図を参照して、本例の投写型表示装置 1 における各発熱部分の冷却機構を説明する。

第 8 図には、投写型表示装置 1 の内部に形成される基本的な冷却用空気の流れの平面的な経路を示してある。冷却用吸引ファン 15 A によって、外気は、装置 1 の天壁 3 a に形成した通気孔 2 3 を通って装置内部に吸引される。導入された空気は、光学レンズユニット 9 の上面を規定している上封止板 9 9 1 と、装置天壁 3 a の間の空間（吸気通路）を横方向に流れて、装置の右側面に配置されている排気ファン 16 によって、再び外部に排出される。

主要な空気流の流通経路は第 8 図において太線で示してあるように、その一部の空気流 1 1 0 0 は、平面的に見て、光学レンズユニット 9 の上側に配置されている上封止板 9 9 1 の上面に沿って直接に排気ファン 16 に至り、ここを通過して外部に排出される。

別の空気流 1 1 2 0 は、光学レンズユニット 9 の上側に配置されている上封止板 9 9 1 に沿って後ろ側に流れて、光源ランプユニット 8 の前面側から、そのアウターハウジング 8 0 4 に形成されている通気孔 8 0 4 a、およびインナーハウジング 8 0 3 に形成されている通気孔 8 0 8 を介して、その内部に入り込む。ここを通過した後は、裏面側の排気口 8 0 7 を通過して、その裏側の排気ファン 16 を介して外部に排出される。

これに対して、更に別の空気流 1 1 3 0 は、光学レンズユニット 9 の上面に沿って後側に流れて、電源ユニット 7 の端に取り付けてある補助吸引ファン 17 によって吸引されて、電源ユニット 7 の内部に引き込まれ、この内部を通過して他端側から排気ファン 16 によって吸引されて外部に排出される。

### 電源ユニットの冷却



第9図には、電源ユニット7の内部を通過する空気流1130の流通経路の立体的な流れを示してある。空気流1130は、吸引ファン15Aによって外部から吸引された後に、光学レンズユニット9の上側に配置されている上封止板991に沿って後側に流れる。次に、上ライトガイド901に空けた通気孔（図示せず）を通過して、均一照明光学素子であるインテグレートレンズ921、922が配置されている光学レンズユニット9の部分を降下する。しかる後に、下ライトガイド902に開けた通気孔からその下側に回り込む。そして、吸引ファン17を介して電源ユニット7の内部に導入される。最後に、排気ファン16の側に流れ、ここを介して外部に排出される。

このように、本例では、補助の排気ファン17を配置して、強制的に電源ユニット7の内部に冷却用空気流を導入している。したがって、発熱源である電源ユニットの内部を効果的に冷却することができる。

#### 光源ランプユニットの冷却

第7図には、光源ランプユニット8を通過して流れる空気流1120の立体的な流れを示してある。空気流1120は、上ライトガイド901とアパーケース上壁3aの裏面の間に沿って流れて、光源ランプユニット8の出射側の前端上部に至る。ここから光源ランプユニット8の各構成部分の表面に沿って流れて、後ろ側の排気ファン16に到る。すなわち、空気流1120は、アウターハウジング804の内外の表面に沿って流れると共に、インナーハウジング803の内外の表面に沿って流れる。さらには、リフレクタ806の表面に沿って流れる。

このように、光軸1aに沿って光源ランプユニット8の前端側から後ろ側に向かう空気流1120が形成される。したがって、ラン

ブ 8 0 5、リフレクタ 8 0 6 等の発熱源の周囲が効率良く冷却される。

#### 光学レンズユニットの冷却

第 9 図および第 1 0 図を主に参照して光学レンズユニット 9 の内部の各光学素子の冷却機構を説明する。光学レンズユニット 9 は、上ライトガイド 9 0 1 および下ライトガイド 9 0 2 によって囲まれている。すなわち、上ライトガイド 9 0 1 は、第 3 図 (a) に示す平板状の天壁部分と、この天壁部分の周囲から下方にほぼ垂直に延びている側壁上半部分とを備えている。同様に、下ライトガイド 9 0 2 も、底壁部分と、この底壁部分の周囲から上方に向けてほぼ垂直に起立している側壁下半部分とを備えている。これらのライトガイド 9 0 1、9 0 2 が上下から重ね合わされている。前述したように、上ライトガイド 9 0 1 におけるプリズムユニット 9 1 0 の上方部分は切り欠かれている。

上ライトガイド 9 0 1 の上には上封止板 9 9 1 が取付けられている。この上封止板 9 9 1 によって、光学レンズユニット 9 の上面は実質的に気密状態となるように封止されている。尤も、上記のように電源ユニット 7 に向かう空気流 1 1 3 0 を通過させるための通気部分は形成されている。この通気部分は、均一照明光学系 9 2 3 の直上に位置する上ライトガイド 9 0 1 の部分に形成されている。

また、光学レンズユニット 9 の下側においても、その下ライトガイド 9 0 2 の下側の部分に下封止板 1 1 5 0 が取付けられている。この下封止板 1 1 5 0 は、プリズムユニット 9 1 0 の直下の下ライトガイド 9 0 2 の部分に取付けられている循環ファン 1 5 B を下側から包囲する状態に取付けられている。したがって、本例では、光学レンズユニット 9 の下側も実質的に気密状態となるように封止されている。

これらの上下の封止板の前側部分はヘッド板 9 0 3 に固定されている。これらの板の後側はそれぞれ上ライトガイド 9 0 1 および下ライトガイド 9 0 2 の上面および下面に、それぞれ固定されている。

これに加えて、ヘッド板 9 0 3 の前側には、その中央に取り付けられている投写レンズユニット 6 の両側に、フロントケース 5 の内側面に沿って上下に延びる実質的に気密状態の空気循環路 1 1 6 0、1 1 7 0 が封止板 1 1 6 1、1 1 7 1 とフロントケース 5 の内側面の間に形成されている。これらの循環路 1 1 6 0、1 1 7 0 が位置するフロントケース 5 の部分には、放熱部 5 R、5 L が形成されている。また、ヘッド板 9 0 3 には、光学レンズユニット 9 の内部空間と、空気循環路 1 1 6 0、1 1 7 0 の上端側とをそれぞれ連通するための多数の通気孔 9 0 3 1、9 0 3 2 が形成されている。

このように、本例では、光学レンズユニット 9 の内部空間が実質的に気密状態となるように区画されている。すなわち、光学レンズユニット 9 の外周を覆っている上ライトガイド 9 0 1 および下ライトガイド 9 0 2 と、上ライトガイド 9 0 1 の上側に取り付けた上封止板 9 9 1 と、下ライトガイド 9 0 2 の下側に取り付けた下封止板 9 9 2 と、ヘッド板 9 0 3 とによって、当該光学レンズユニット 9 は実質的に気密状態とされている。

これらの各部材によって区画されている気密空間の下側の位置に配置されている循環用ファン 1 5 B を駆動すると、第 9 図および第 1 0 図に示すように、各ライトバルブの前後の面に沿って上方に向かい、その後に循環路 1 1 6 0、1 1 7 0 を通って、再びファン 1 5 B の吸引側に戻る空気循環流 1 1 8 0 が形成される。この空気循環流 1 1 8 0 は、その上昇過程において、ライトバルブ、偏光板等の光学素子を冷却する。上昇して上封止板 9 9 1 に沿って横方向に

流れる。

上封止板 991 の直上には吸気ファン 15A が配置されており、ここを介して外気が導入されて、上封止板 991 の上面に吹きつけられている。したがって、上封止板 991 に沿ってその下側を横方向に流れる空気循環流 1180 は、この上封止板に沿って流れている間に、この封止板 991 を介して、その上側を流れる外部から導入された空気流との間で熱交換が行われて冷却される。

さらに、循環路 1160、1170 を通って降下する過程において、フロントケース 5 に形成されている放熱部 5R、5L を介して外部に熱を放出する。よって、循環空気流は効率良く十分に冷却される。よって、光学レンズユニット内部の冷却を効率良く行うことができる。

このように、本例においては、光学レンズユニット 9 の内部を冷却するために、外部から空気を導入することなく、内部で循環流を形成し、これによって冷却を行っている。外部から空気流を導入して冷却を行う場合には、外部から塵等が光学レンズユニット 9 に侵入して、光学素子の表面に付着し、これが原因となって、投写映像がぼける等の弊害が発生するおそれがある。しかし、本例では、このように循環流で冷却を行っているので、このような弊害が発生することがない。すなわち、本例によれば、投写型表示装置において、光学レンズユニットの冷却に適した防塵構造を備えた冷却機構を実現することができる。

また、インテグレートレンズを使用することによって、ライトバルブの開口部への光の導光が中央部と周辺部が均一となり、しかも中央部の光量が  $1/3$  乃至  $1/5$  に下げられるため、この冷却方式と組み合わせることによって、冷却を一層効率良く行うことが可能になる。加えて、偏光変換素子によって波長振動方向を偏光して一

方向に揃えることによって偏光板の発熱を半減することができ、防塵クーリングの実現が容易になる。

なお、本例においては、上封止板 991 の直上、すなわち、装置外装ケースの天壁 3a に吸気口 23 を開けて、外気を上封止板 991 に吹きつけて、ここを介して、循環空気流 1180 を冷却するようにしている。この代わりに、下封止板 1150 の側、すなわち、底壁に吸気口を形成して、下封止板 1150 を介して循環吸気流 1180 を冷却するようにしてもよい。さらには、光学レンズユニットの外周側面を規定しているライトガイドの一部分に沿って外気を通過させることにより、内部の循環空気流 1180 を冷却するようにしてもよい。

また、放熱部 5R、5L が形成された循環通路 1160、1170 は、ヘッド板 903 とフロントケース 5 の間に形成する代わりに、光学レンズユニット 9 の左右の側面と、対応する外装ケースの側壁 3b、3c との間に形成し、放熱部をこれらの外装ケース側壁に配置してもよい。

#### 光学レンズユニットの冷却機構の変形例

第 11 図ないし第 14 図には、光学レンズユニット 9 の冷却機構の別の例を示してある。なお、以下の説明では、異なる部分のみを説明する。同一部分については第 1 図から第 10 図に示す各部分に付した番号を用いて説明する。

これらの図に示す冷却機構は、光学レンズユニット 9 の発熱源となっている各ライトバルブ 925R、925G、925B と、偏光板 981、982、983 の部分を効率良く冷却できる。

そのために、光学レンズユニット 9 を構成している光学素子のうち、プリズムユニット 910 と、その三方の入射面に対峙している各ライトバルブ 925R、925G、925B と、各偏光板 981

、982、983とを、実質的に気密状態のボックス内に収納している。また、気密状態のボックスの中に循環用ファン15Bを配置して、ボックス内において冷却用の循環空気流を形成している。

詳細に説明すると、プリズムユニット910と、その三方の入射面に対峙している各ライトバルブ925R、925G、925Bと、各偏光板981、982、983は、これらの光学素子を包含する大きさの直方体形状をした防塵ボックス1500と、ヘッド板903の垂直壁部分によって囲まれている。この防塵ボックス1500は、ヘッド板903の水平壁の部分を貫通して上下に延びている。この防塵ボックス1500の光入射側の三方の側壁には、それぞれ、矩形の開口1501、1502および1503が開いている。これらの各開口1501乃至1503は、それらの内側から側壁に取付け固定した各偏光板981乃至983によって気密状態となるように封鎖されている。防塵ボックス1500の光出射側の側面は開放状態となっており、この部分がヘッド板903の垂直壁部分に取付けられ、全体として直方体形状の収納空間が区画形成されている。

防塵ボックス1500の内部には、その下側の位置に水平な仕切り板1510が形成されている。この仕切り板1510の上にプリズムユニット910が支持されている。この仕切り板1510の下側の空間には、循環用ファン15Bが配置されている。この循環用ファン15Bの空気吹き出し側は仕切り板1510の側に面している。仕切り板1510には、各ライトバルブ925R、925G、925Bの直下の部分に空気流通用の3個の開口1511（図においては2個の開口のみを示す。）が形成されている。

防塵ボックス1500の前方側の左右には、空気還流用ダクト1520および1530が接続されている。これらの空気還流用ダク

ト 1520、1530 は、循環用ファン 15B から吹きだされてブリズムユニット 910 の上方に吹き上げられた空気流を、循環用ファン 15B の空気吸い込み側の戻すためのものである。

これらの空気還流用ダクト 1520、1530 は、左右対称な形状をしている。一方のダクト 1520 の構造を説明する。このダクト 1520 の上端側は、防塵ボックス 1500 の側壁 1505 の上端に接続された上側水平ダクト部分 1521 を備えている。この上側水平ダクト部分 1521 は、側壁 1505 から装置横方向に水平に延び、その先端が装置前方に向けてヘッド板 903 の垂直壁部分を越えて装置前方側まで水平に延びている。上側水平ダクト部分 1521 の先端には、装置下方向に向けて垂直に延びる垂直ダクト部分 1522 が接続されている。さらに、垂直ダクト部分 1522 の下端には、下側水平ダクト部分 1523 が接続されている。下側水平ダクト部分 1523 はヘッド板 903 の下側を装置後方に向けて水平に延びて、循環用ファン 15B が内蔵されている防塵ボックス 1500 の部分に接続されている。

他方の側の空気還流用ダクト 1530 も同一構造であり、上側水平ダクト部分 1531 と、垂直ダクト部分 1532 と、下側水平ダクト部分 1533 とを備えている。

この構成の防塵ボックス 1500 の直上には、吸気ファン 15A が位置している。この吸気ファン 15A は、防塵ボックス 1500 の上面および上ライトガイド 901 の上面に取り付けた支持板 1540 によって支持されている。この支持板 1540 には、吸気ファン 15A の空気吹き出し口 15a の周囲を囲む円筒状のダクト 1541 が形成されている。また、このダクト 1541 を囲む円筒状のダクト 1542 がアッパーケースの裏面に一体形成されている。さらに、吸気ファン 15A は、その空気吹き出し口 15a が防塵ボッ

クス 1 5 0 0 の上面から、例えば、約 5 m m 程度離れた位置となるように、配置されている。なお、吸気ファン 1 5 A を、アッパーケースの側に取り付け固定してもよい。

一方、防塵ボックス 1 5 0 0 の上面 1 5 5 0 は、矩形の平坦面 1 5 5 1 と、その装置後ろ側に形成した傾斜面 1 5 5 2 と、平坦面 1 5 5 1 の左右に形成した傾斜面 1 5 5 3、1 5 5 4 を備えている。これらの傾斜面 1 5 5 2、1 5 5 3、1 5 5 4 は下方に向けて約 4 0 度から 6 0 度程度の傾斜角で傾斜している。

次に、防塵ボックス 1 5 0 0 の装置後ろ側の側面 1 5 0 6 と、これに対峙している上下のライトガイド 9 0 1、9 0 2 によって形成されている光学レンズユニット 9 の前面 9 a との間は、例えば、約 5 m m 程度の隙間 1 5 6 0 が出来ている。この隙間 1 5 6 0 の上端は冷却ファン 1 5 A の空気吹き出し口の側に連通している。隙間 1 5 6 0 の下端は、光学レンズブロック 9 の下ライトガイド 9 0 2 とロアーケースの間の隙間 1 5 6 1 に連通している。

なお、防塵ボックス 1 5 0 0 と、還流用ダクト 1 5 2 0、1 5 3 0 との接続部分等には、金属テープを貼り付けることにより、目張りしてある。これにより、防塵ボックス 1 5 0 0 の気密性が一層高まっている。クッション材を用いて気密性を保つ方法を採用してもよい。

この構成の冷却機構は防塵ボックス 1 5 0 0 を有しており、その下側に循環用ファン 1 5 B が配置されている。したがって、循環用ファン 1 5 B を駆動すると、その空気吹き出し口 1 5 b から吹きだされた空気は、仕切り板 1 5 1 0 の開口 1 5 1 1 を通って、プリズムユニット 9 1 0 の側に吹き上がる。そして、プリズムユニット 9 1 0 と各ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B との隙間、各ライトバルブ 9 2 5 R、9 2 5 G、9 2 5 B と対応する偏光板 9 8



1、982、983との隙間を通して、その上方に向けて流れる。しかる後は、一對の空気還流用ダクト1520、1530を通して、循環して、循環用ファン15Bの空気吸い込み側に戻る。したがって、実質的に気密状態とされた防塵ボックス1500の内部において、循環空気流が形成される。第11図乃至第14図では、循環空気流の流通経路を矢印で示してある。

このように循環空気流によって発熱源であるライトバルブおよび偏光板が冷却される。したがって、外部から導入した空気を利用していないので、塵等が外部から侵入して、ライトバルブ、プリズムユニットの表面等に付着してしまうことはない。

また、偏光板981、982、983は、防塵ボックス1500の側壁1505、1506、1507の開口に取付けられて、これらの開口を封鎖する役割を果たしている。また、防塵ボックス1500の側壁の表面に沿って、吸気ファン15Aから導入された空気が流れる。したがって、各側壁は偏光板981、982、983の放熱板として機能する。よって、各偏光板が効率良く冷却される。

さらに、循環用ファン15Bによって形成される循環空気流は、空気還流用ダクト1520、1530を経由して循環用ファン15Bに戻る。これらの空気還流用ダクト1520、1530を通過する間に、循環空気流は冷却される。すなわち、各空気循環用ダクト1520、1530の外周面が放熱面として機能して、循環空気流が効率良く冷却される。

一方、吸気ファン15Aの周囲には、円筒状のダクト1541、1542が配置されている。したがって、導入された外気が拡散することなく、防塵ボックス1500の上面に向けて吹きつけられる。よって、防塵ボックス1500の冷却を効率良く行なうことができる。

なお、上記のような冷却手段と共に、防塵ボックスの天面内側にペルテエ素子等の電氣的冷却手段を配置すれば、冷却効率を一層向上させることができる。

#### 産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明では、光学レンズユニットの内部、あるいはその一部分を実質的な気密空間として構成し、この中に、循環用ファンを用いて循環空気流を形成し、この循環空気流によって液晶ライトバルブ等の発熱部分を冷却している。

したがって、光学レンズユニットの内部に外気が導入されて冷却される従来方式とは異なり、外部から塵や油煙等が侵入することがない。よって、塵等が光学素子の表面に付着して拡大投写映像の画質が低下することなく、効率良く光学レンズユニットの内部を冷却することができる。

特に、循環空気流と、装置内部に導入された外気との間で熱交換を行わせるようにした場合には、循環空気流を効率良く十分に冷却できる。同様に、循環空気流を直接外部に露出した放熱部を備えた空気通路を介して循環させるようにした場合にも、循環空気流を効率良く十分に冷却できる。したがって、これらの構成を採用すれば、一層効率のよい冷却動作を実現できる。

また、本発明では光学系にインテグレートレンズを使用している。インテグレートレンズを使用すれば、液晶ライトバルブの中央部への光の導光が $1/3$ 乃至 $1/5$ 以下に抑えられ、光量が中央部分と周辺部分の間で均一化される。このため、液晶ライトバルブや偏光板に生ずる発熱量を抑制できる。したがって、インテグレートレンズを本発明の冷却方式と併用すれば、液晶ライトバルブの冷却を極めて効率良く行なうことができる。

更に、照明光の波長成分（P波とS波）を一方向に偏光するための偏光変換手段を併用すると、防塵ボックスに装着される偏光板に掛かる負荷を半減でき、外気の導入量への依存度を低くできる。

また、防塵ボックスが偏光板の発熱を伝えやすくなり、しかも、熱勾配の高いところで広い面積の放熱板としての機能を有効に果たせると共に、防塵ボックス内部の循環空気との熱交換を大幅に向上でき、加えて、液冷のような複雑な構造を考えなくても十分冷却性能を保証することができる。尚、ベルテェ素子等の電氣的冷却手段を用いれば更に高輝度化を可能とし、しかも吸気ファン15Aを削減し製品の薄型化にも資する。

### 請求の範囲

1. 光源ランプユニットと、ここから出射された白色光束を光学的に処理して映像情報に対応した光学像を形成する光学レンズユニットと、ここで形成された光学像をスクリーン上に拡大投写する投写レンズユニットとを有する投写型表示装置において、

前記光学レンズユニットの内部のうちの少なくとも一部が実質的に気密状態となるように区画されており、当該内部空間内には、当該内部空間内に循環空気流を形成する循環用ファンが配置されており、前記循環空気流によって、前記内部空間の中に位置している光学素子の冷却が行われることを特徴とする投写型表示装置。

2. 請求の範囲第1項において、前記光学レンズユニットの外周面を規定しているライトガイドと、前記光学レンズユニットの上面、下面および前面にそれぞれ取り付けた上封止板、下封止板およびヘッド板とによって、前記内部空間が実質的に気密状態となるように区画されていることを特徴とする投写型表示装置。

3. 請求の範囲第2項において、前記内部空間内には前記光学レンズユニットの構成要素である液晶ライトバルブが配置されており、当該液晶ライトバルブの表面に沿って、前記循環空気流が上下方向に循環することを特徴とする投写型表示装置。

4. 請求の範囲第3項において、前記循環用ファンの空気吹き出し口が前記液晶ライトバルブの下側に配置され、当該空気吹き出し口から上方に向けて循環用空気が吹きだされることを特徴とする投写型表示装置。

5. 請求の範囲第1項において、外気を導入するための外気導入手段と、導入された外気を、前記内部空間を区画している部材の外周面の少なくとも一部分に沿って流す吸気通路とを有し、

前記内部空間に形成される循環空気流と、前記吸気通路を流れる外気との間で熱交換可能となっていることを特徴とする投写型表示装置。

6. 請求の範囲第1項において、前記内部空間に形成される循環空気流の少なくとも一部分を、外面が外部に露出している空気通路を介して循環させることにより、当該空気流と外気との間で熱交換可能となっていることを特徴とする投写型表示装置。

7. 請求の範囲第6項において、前記空気通路における外面が外部に露出している部分は放熱フィンが多数形成された放熱部であることを特徴とする投写型表示装置。

8. 請求の範囲第1項において、前記光学レンズユニットに含まれている少なくとも一部の光学素子を実質的に気密状態となるように囲っている防塵ボックスによって前記内部空間が形成されていることを特徴とする投写型表示装置。

9. 請求の範囲第8項において、前記防塵ボックスに収納されている光学素子は、少なくとも、液晶ライトバルブと、色合成手段としてのプリズムユニットであることを特徴とする投写型表示装置。

。

10. 請求の範囲第9項において、前記防塵ボックスの側壁には、前記液晶ライトバルブへの入射光束を通過させる開口が形成されており、当該開口は、前記防塵ボックスの内側から貼り付けた偏光板によって封鎖されていることを特徴とする投写型表示装置。

11. 請求の範囲第10項において、前記循環空気流は、前記液晶ライトバルブ、前記プリズムユニットおよび前記偏光板の表面に沿って上下に循環するようになっていることを特徴とする投写型表示装置。

12. 請求の範囲第11項において、前記防塵ボックスの直上に配置された外気を導入するための外気導入手段と、当該外気導入手段によって導入された外気を、前記防塵ボックスの外周面に沿って流す吸気通路とを有し、

前記防塵ボックス内に形成される循環空気流と、前記吸気通路を流れる外気との間で熱交換可能となっていることを特徴とする投写型表示装置。

13. 請求の範囲第12項において、前記循環用ファンから吹きだされた空気を当該循環用ファンに戻すための空気還流用ダクトを有し、当該空気還流用ダクトの外周面が放熱面として機能することを特徴とする投写型表示装置。

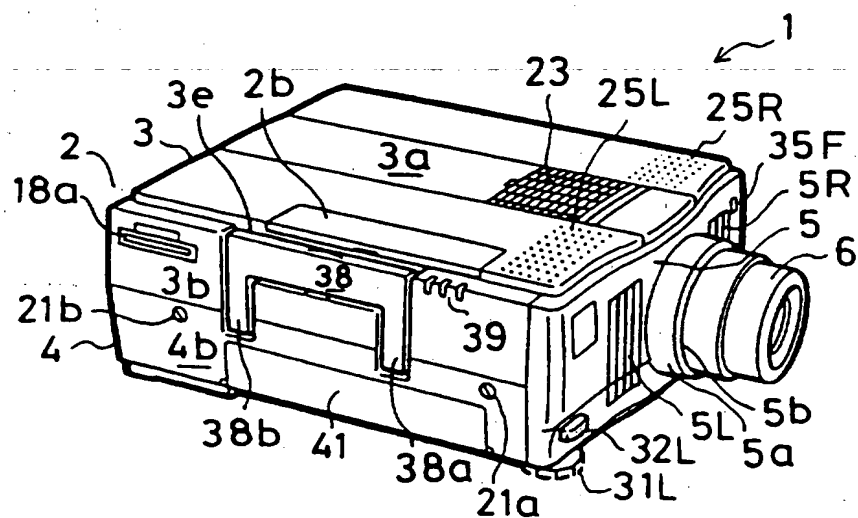
14. 請求の範囲第1項または第8項において、光学系として、均一照明光学素子であるインテグレートレンズが装備されていることを特徴とする投写型表示装置。

15. 請求の範囲第14項において、光学系として、更に、照明光の偏光方向を揃える偏光変換手段が装備されていることを特徴とする投写型表示装置。

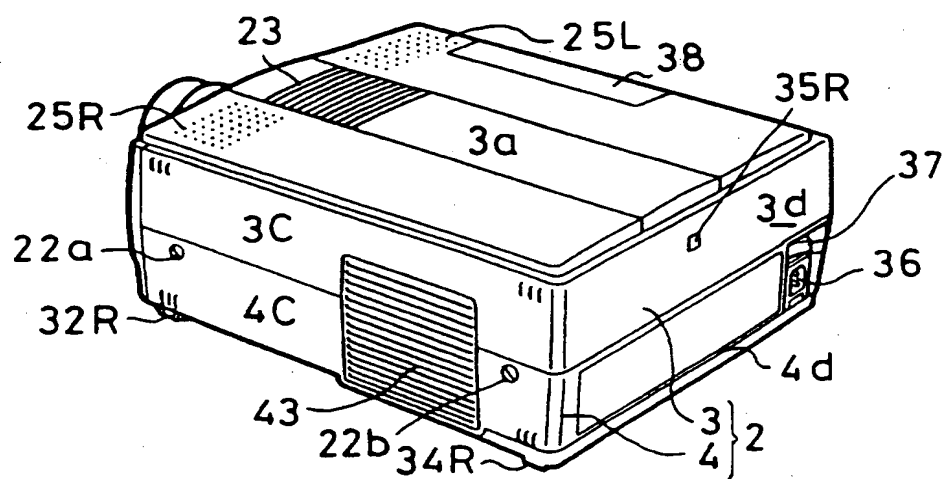
1 / 11

第 1 図

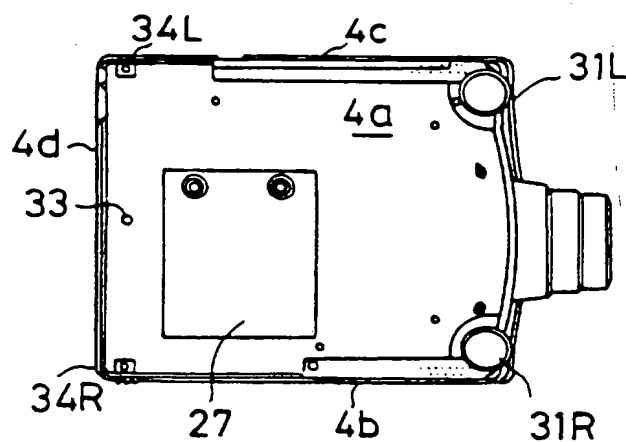
(a)



(b)

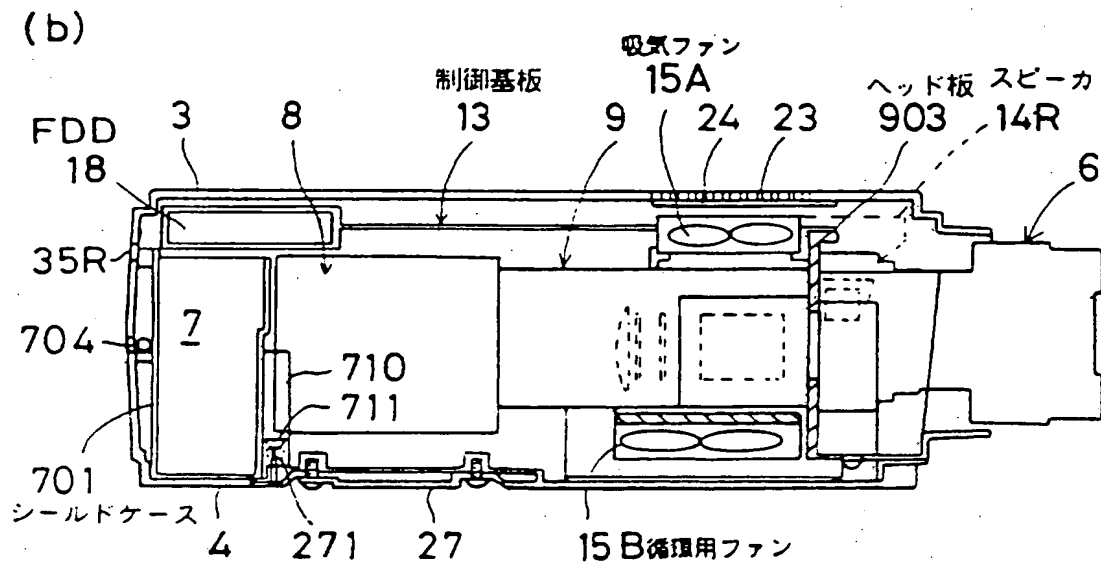
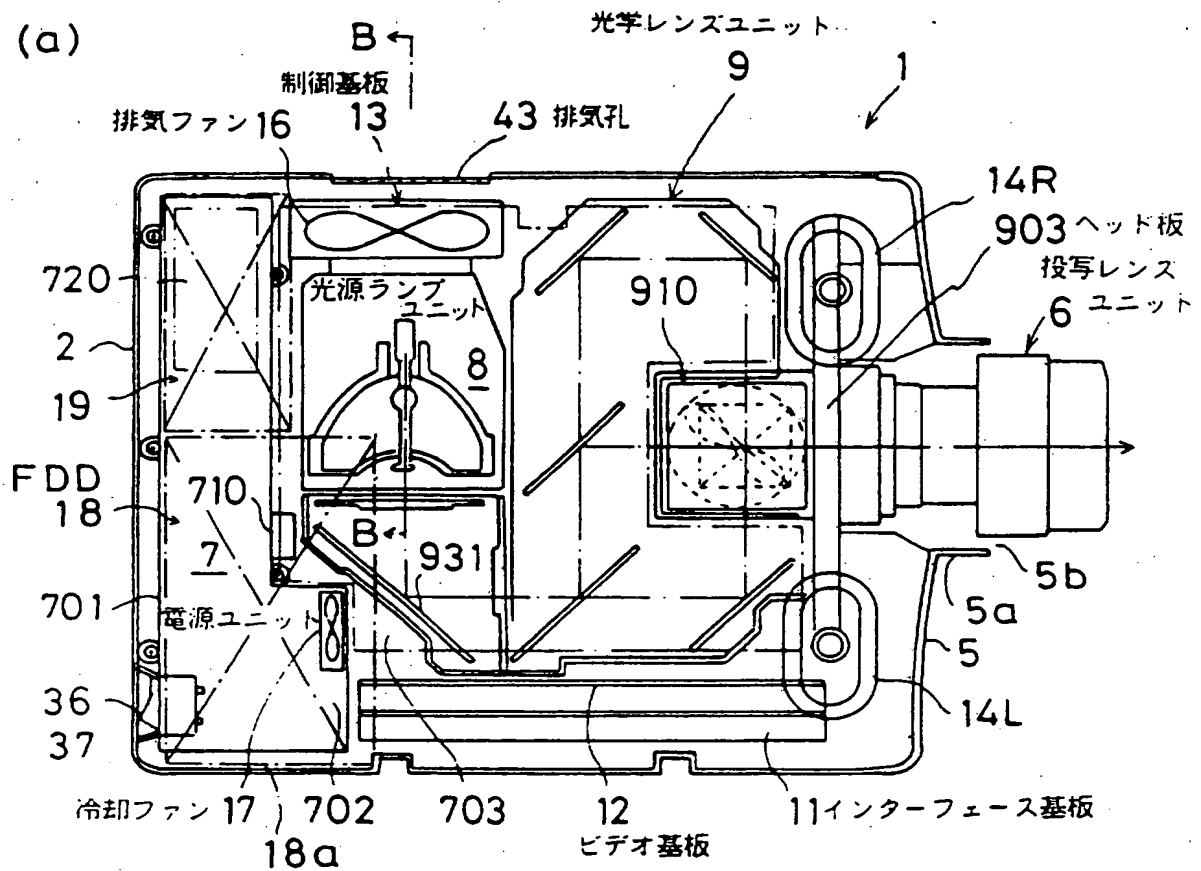


(c)



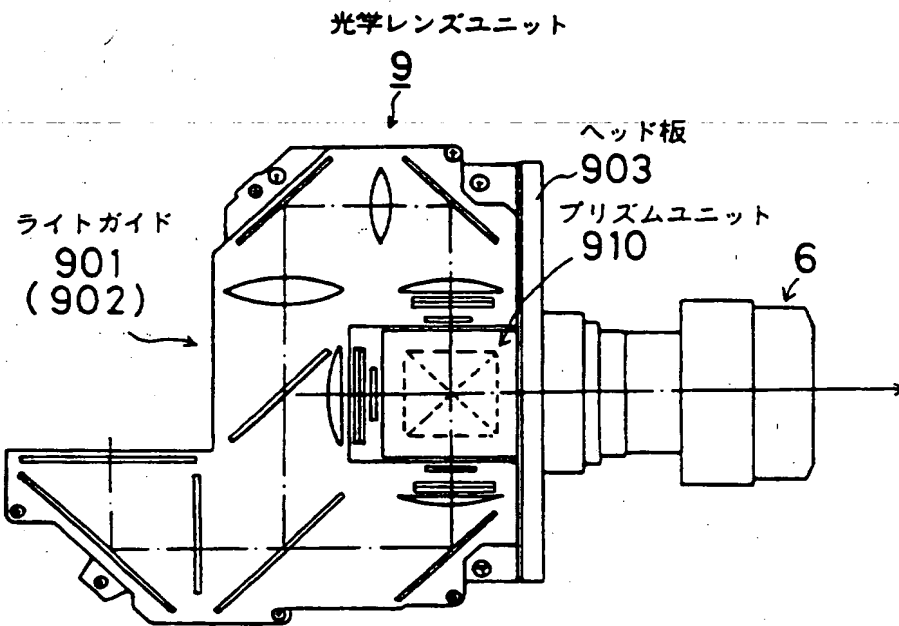


## 第 2 図

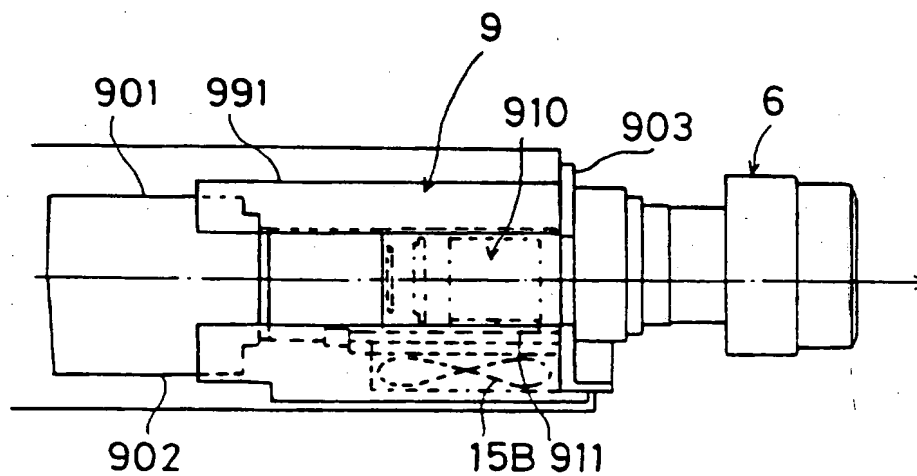


## 第 3 図

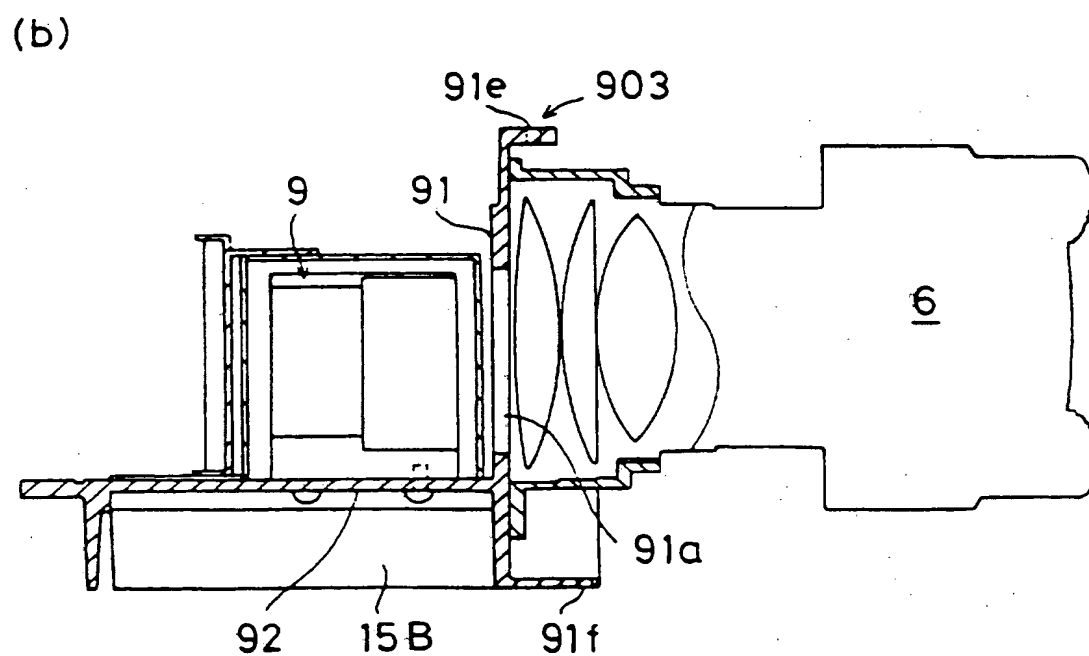
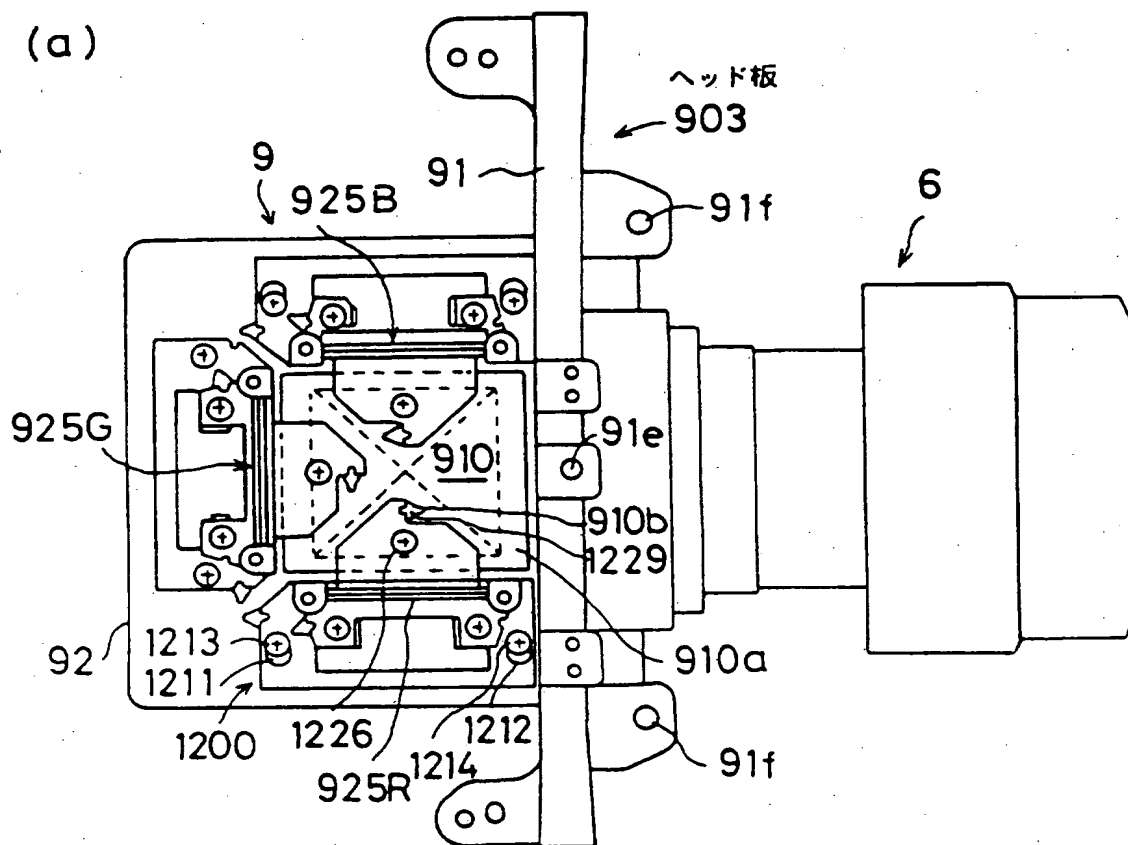
(a)



(b)

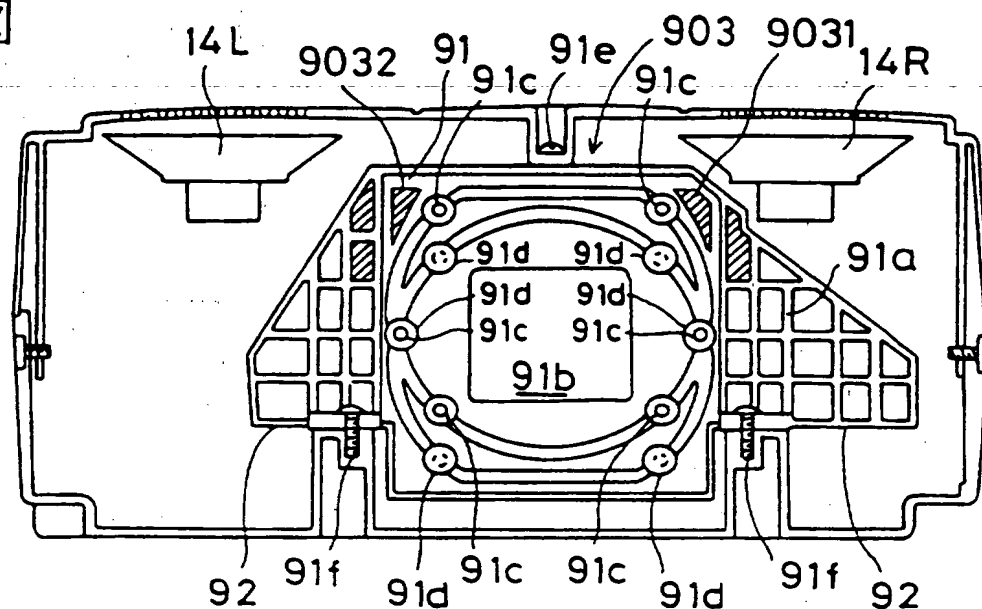


## 第 4 図

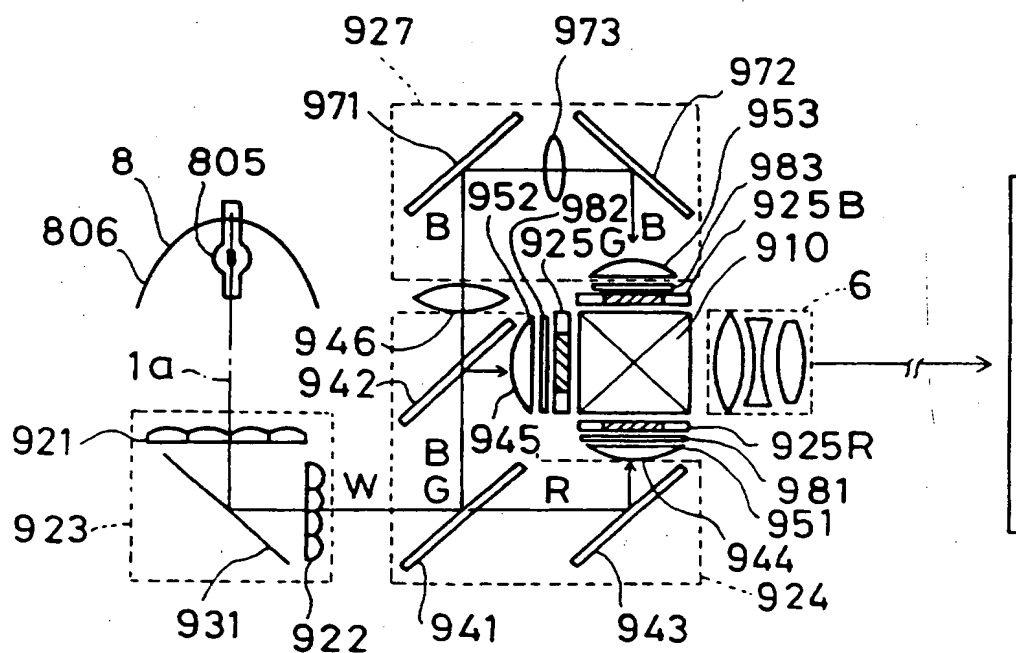


5 / 11

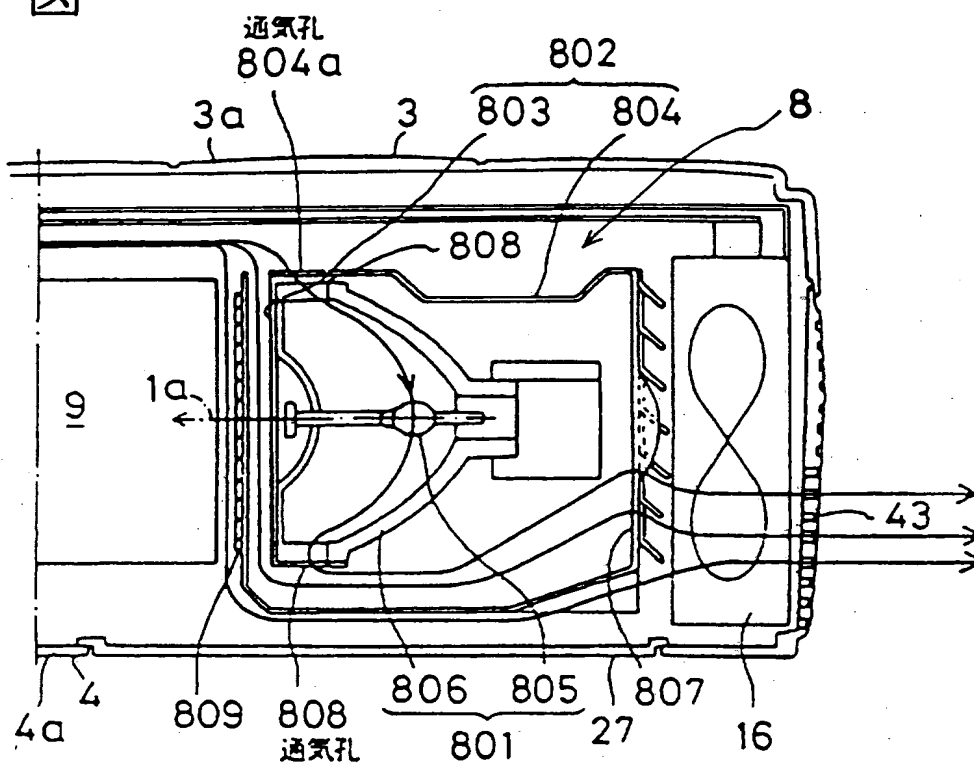
第 5 図



第 6 図

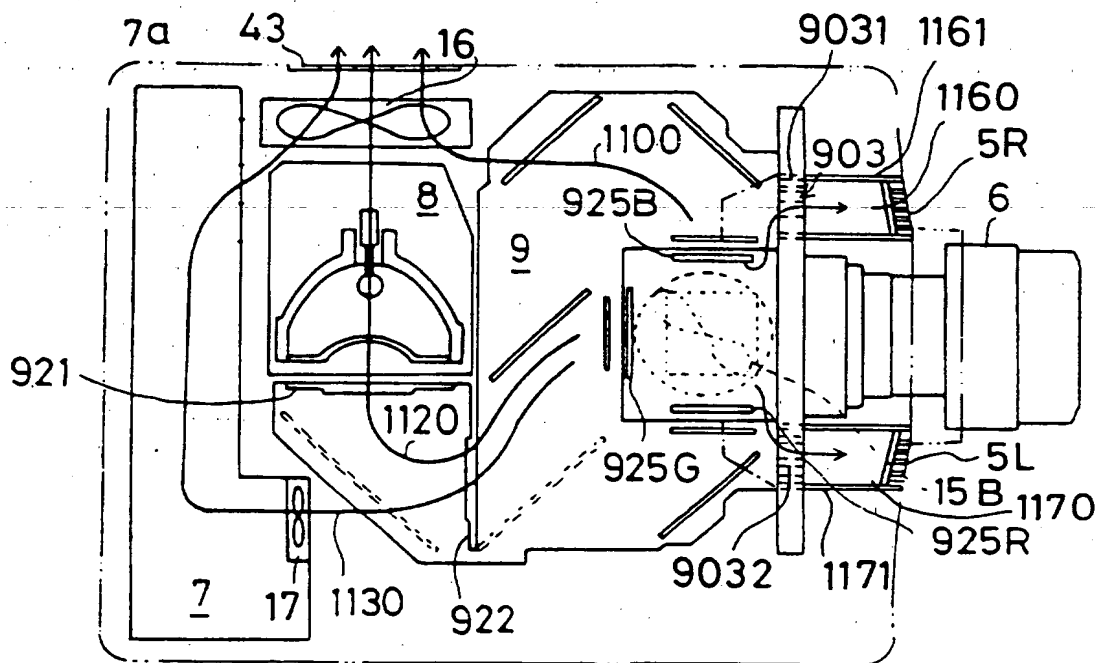


第 7 図

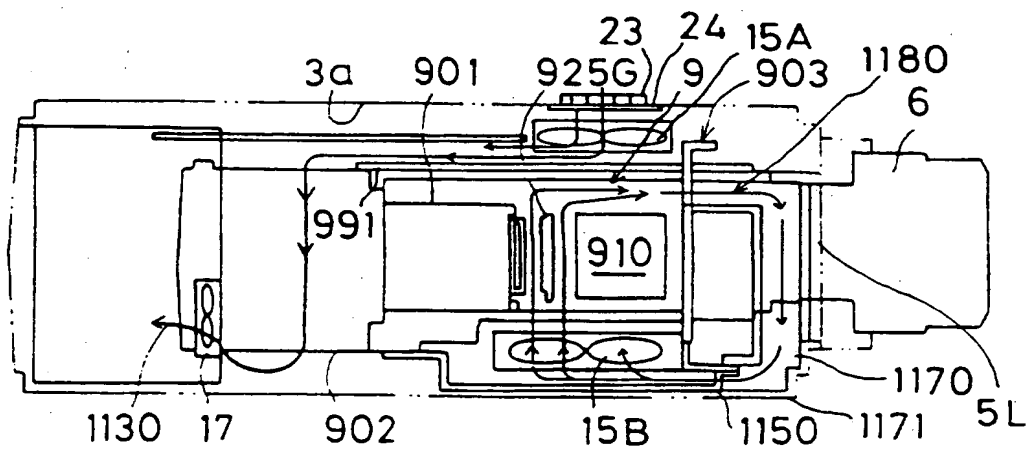


(B-B断面)

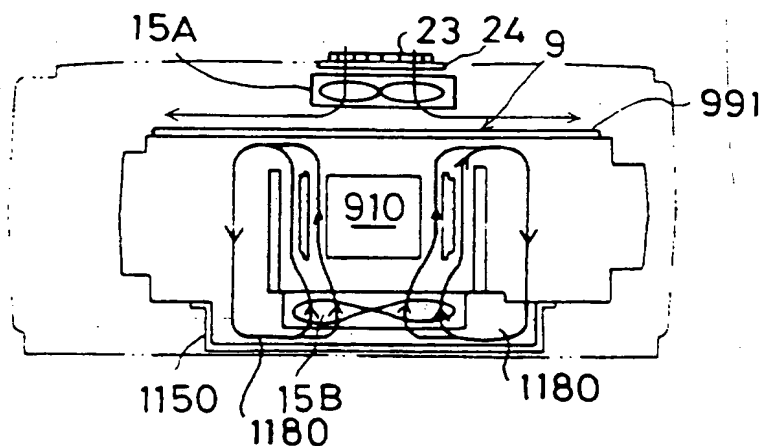
第 8 図



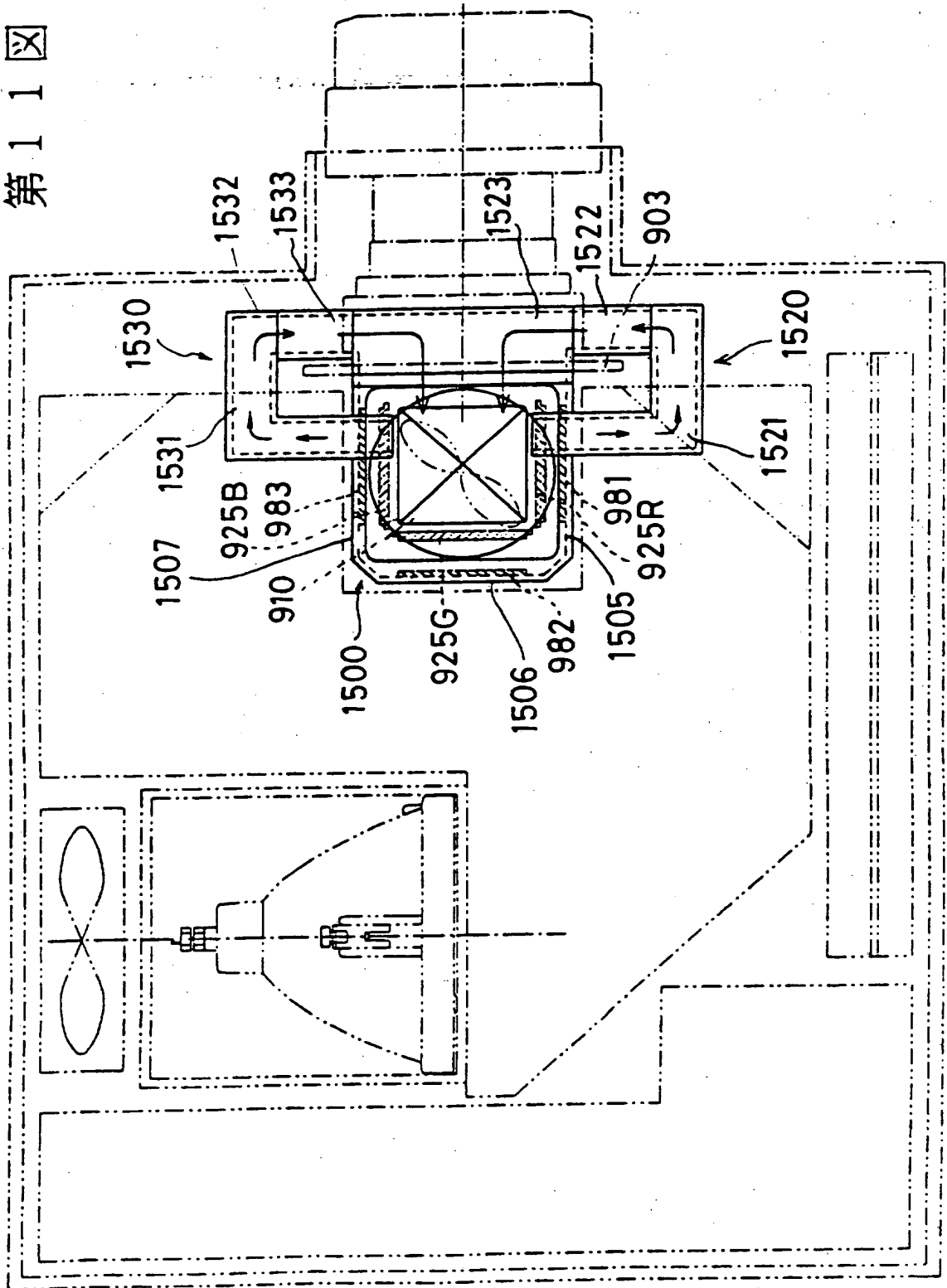
第 9 図



第 10 図

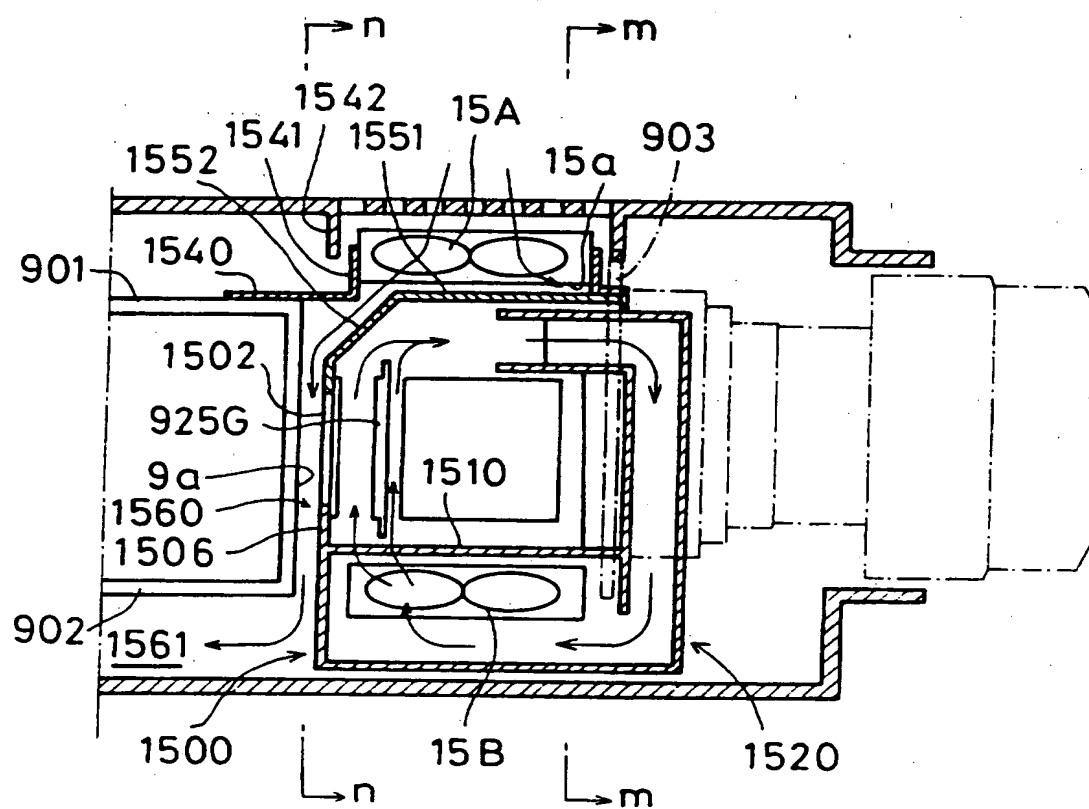


第 1 1 図



9/11

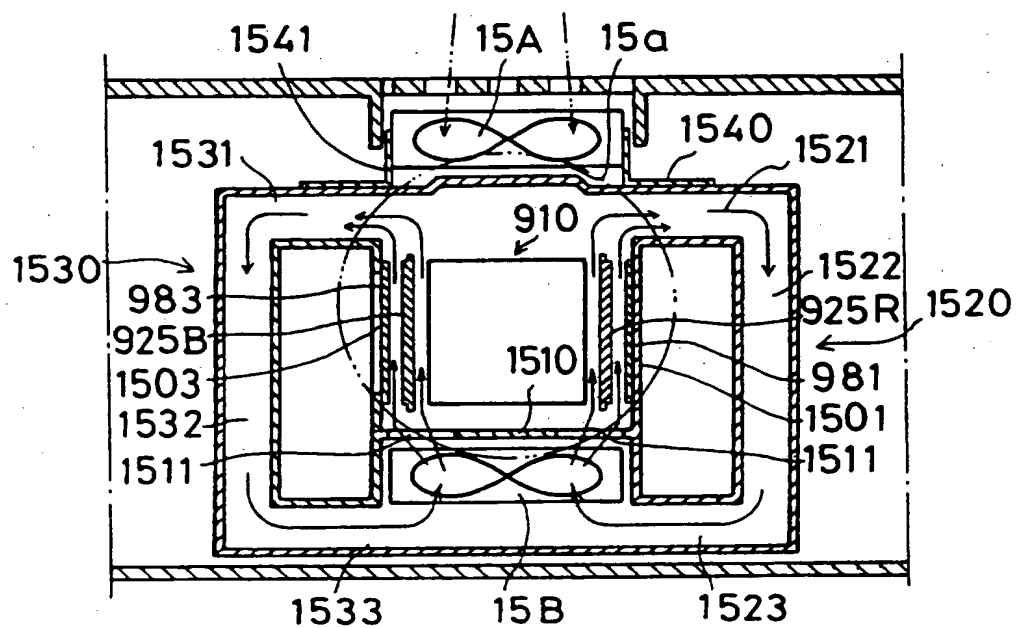
## 第 1 2 図



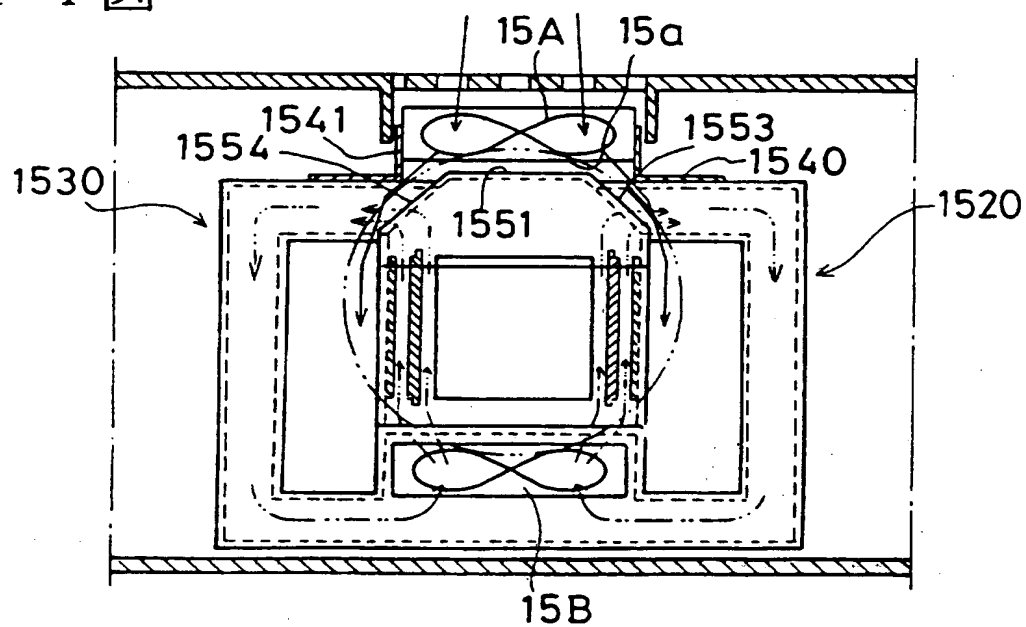


10 / 11

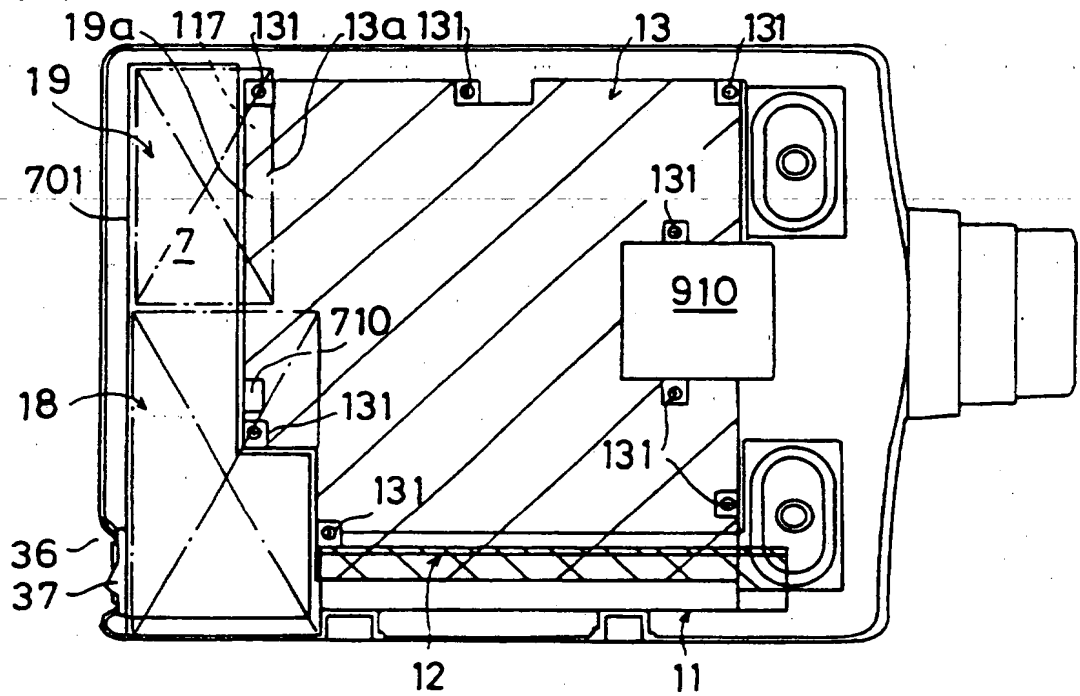
第 13 図



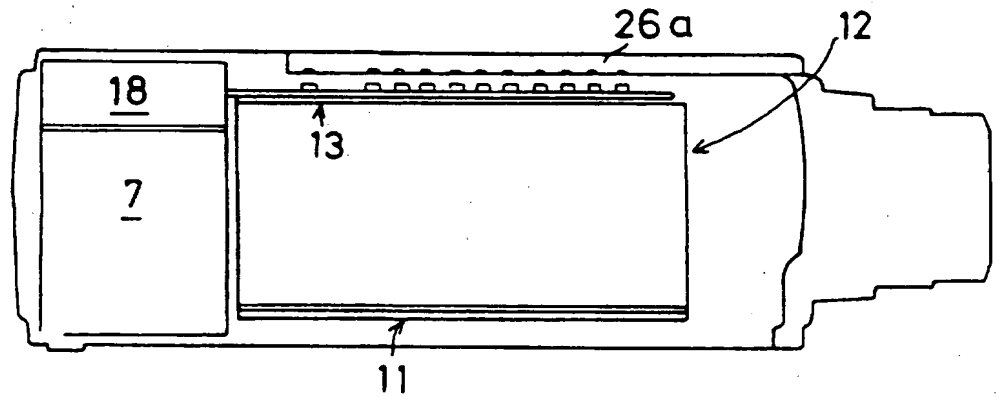
第 14 図



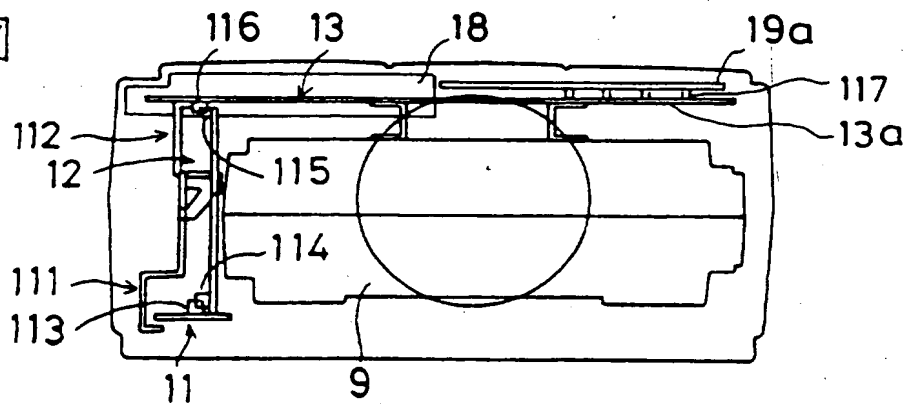
第 1 5 図



第 1 6 図



第 1 7 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/00794

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl<sup>6</sup> G03B21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl<sup>6</sup> G03B21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1996  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1996

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 06-2337, U (NEC Home Electronics Ltd.), January 14, 1994 (14. 01. 94) (Family: none)	1 - 15
Y	JP, 04-55489, B2 (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), September 3, 1992 (03. 09. 92) (Family: none)	1 - 15
Y	JP, 01-302387, A (Seiko Epson Corp.), December 6, 1989 (06. 12. 89) (Family: none)	1 - 15
Y	JP, 06-3644, A (Casio Computer Co., Ltd.), January 14, 1994 (14. 01. 94) (Family: none)	1 - 15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

June 25, 1996 (25. 06. 96)

Date of mailing of the international search report

July 16, 1996 (16. 07. 96)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

V210 (second sheet) (July 1992)

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>6</sup> G 03 B 21/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>6</sup> G 03 B 21/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-1996年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 06-2337, U (日本電気ホームエレクトロニクス株式会社), 14, 1月, 1994 (14, 01, 94) (ファミリーなし)	1-15
Y	J P, 04-55489, B2 (川崎重工業株式会社), 3, 9月, 1992 (03, 09, 92) (ファミリーなし)	1-15
Y	J P, 01-302387, A (セイコーエプソン株式会社), 6, 12月, 1989 (06, 12, 89) (ファミリーなし)	1-15
Y	J P, 06-3644, A (カシオ計算機株式会社), 14, 1月, 1994 (14, 01, 94) (ファミリーなし)	1-15

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 06. 96

国際調査報告の発送日

16.07.96

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

町田 光信

2H

9313

電話番号 03-3581-1101 内線 3230